Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Die Stereofonie in der Praxis — Gedanken über verschiedene Aufnahmetechniken

Neue Empfängerröhren für Farbfernsehen

Verbesserte UHF-Antennen

Autosuper mit neuartigen Bauelementen

Tabelle der Mittel- und Langwellensender

B 3108 D

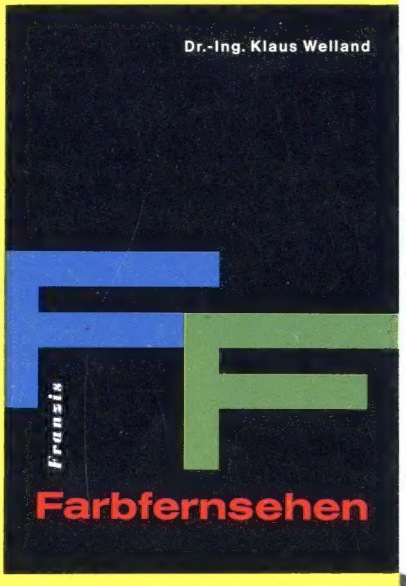
8

1.80 DM

Zum Titelbild: Blick auf Antennenmasten und Betriebsgebäude des Senders Grünten. Links die UKW-Ballempfangsantenne, rechts Sendemast mit Strahlern für das Erste Fernsehprogramm. Aufnahme: Limann

Neu bei Franzis
erscheint zur Messe Hannover

Verlagsausgabe der Telefunken-Publikation
Farbfernsehen



Großformat-Vierfachband der
Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 137/140
Mit 46 meist mehrfarbigen Bildern
Preis 10 DM · Vorbestellungen erbeten

An NATIONAL können Sie gut verdienen

(und trotzdem preislich konkurrieren)

neu

NATIONAL TP-22 NU
mit 30-cm-Bildröhre
Röhren-Portable für Netzanschluß

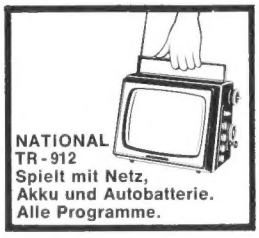
kostet nur DM 498,–*
volle Garantie
***unverbindlicher Richtpreis**

Nach Maß gebaut für den Fernsehmarkt von heute

Weil er tragbar ist... eine kleine Standfläche hat... ein günstiges Bildformat! Weil er alle Programme bringt und nicht viel kostet.

NATIONAL TP-22 NU – ein Fernsehgerät wie es der Markt verlangt. Das verstehen wir von NATIONAL darunter, dem Fachhandel Verkaufschancen zu liefern.

Technische Daten: 13 Röhren, 5 Transistoren, Anschlußbuchse für Ohrhörer oder Zusatzlautsprecher für Außenantenne. Regelautomatik für Zeilenfang, Bildgröße und Linearität. 220 Volt Wechselstrom, Abmessungen 36x32,5x25 cm. Gewicht 9 kg.



Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elekrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC JAPAN

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co., 2 Hamburg 1 · Schmilinskystraße 22
Ruf 24 52 52 · Telex 02-13418

National

TELEFUNKEN

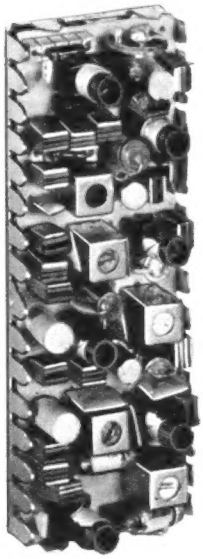
Der neue ›picnic 101‹ belohnt Sie fürs Vorführen: Sein brillanter UKW-Empfang ist Ihr bestes Verkaufsargument.

Auch seine Form gefällt; er hat ein dezentes Design. Doch kaufen auch in seiner Preisklasse viele Kunden nach Leistung, nach Empfang. Und hier bringt der picnic 101 das überzeugende Argument:
klarer, übersteuerungsfreier UKW-Ortsempfang und störungsfreier UKW-Fernempfang ohne Schwund. Außerdem überzeugt schon, vom picnic 101 zu wissen: Er hat UKW-Mischteil mit HF-Gegenkopplung und Stabilisierung gegen Frequenzdrift. Aber Ihren Käufern müssen Sie auch den Klang vorführen: klar und voll. (Dafür sorgen ein Speziallautsprecher mit 11000 Gauß-Magnet und die Gegentaktendstufe.) Dann zeigen Sie doch auch gleich die Zwei-Zeiger-Abstimmung (getrennt für AM/FM), die Anschlußbuchse für Autoantenne, die Buchse für Tonbandgeräte- und Phonogeräte-Anschluß – und wie leicht die Batterien zu wechseln sind.

picnic 101 K mit UKW, KW und MW
picnic 101 L mit UKW, MW und LW

Ihren Service-Techniker interessiert sicher auch das einfach abzuhebende Stülpgehäuse und die Transistor-Technik mit Miniatur-ZF-Baustein.

Alles spricht für TELEFUNKEN

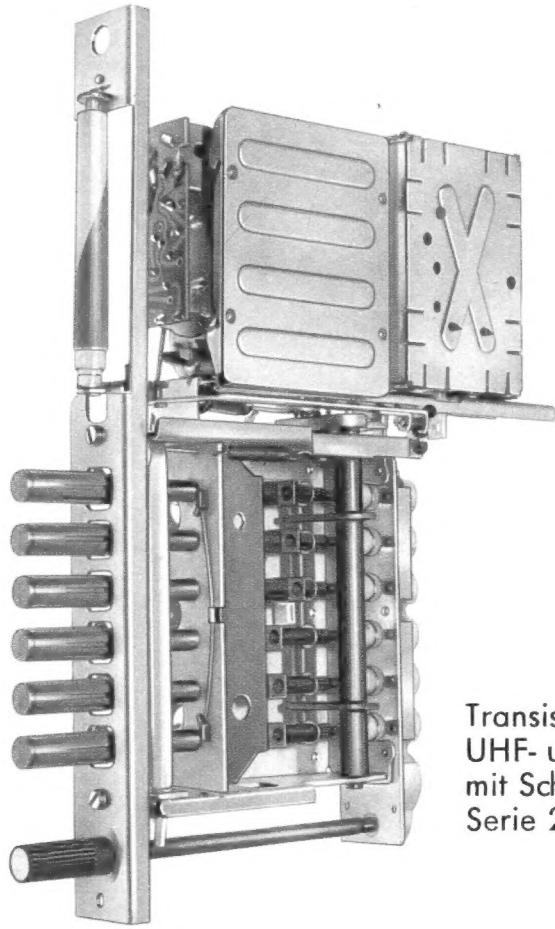


Transistor-Technik bei TELEFUNKEN
Miniatur-ZF-Baustein bei allen transistorisierten TELEFUNKEN-Geräten gleich. Um es Ihrem Techniker leicht zu machen.

Elektronische Bauelemente

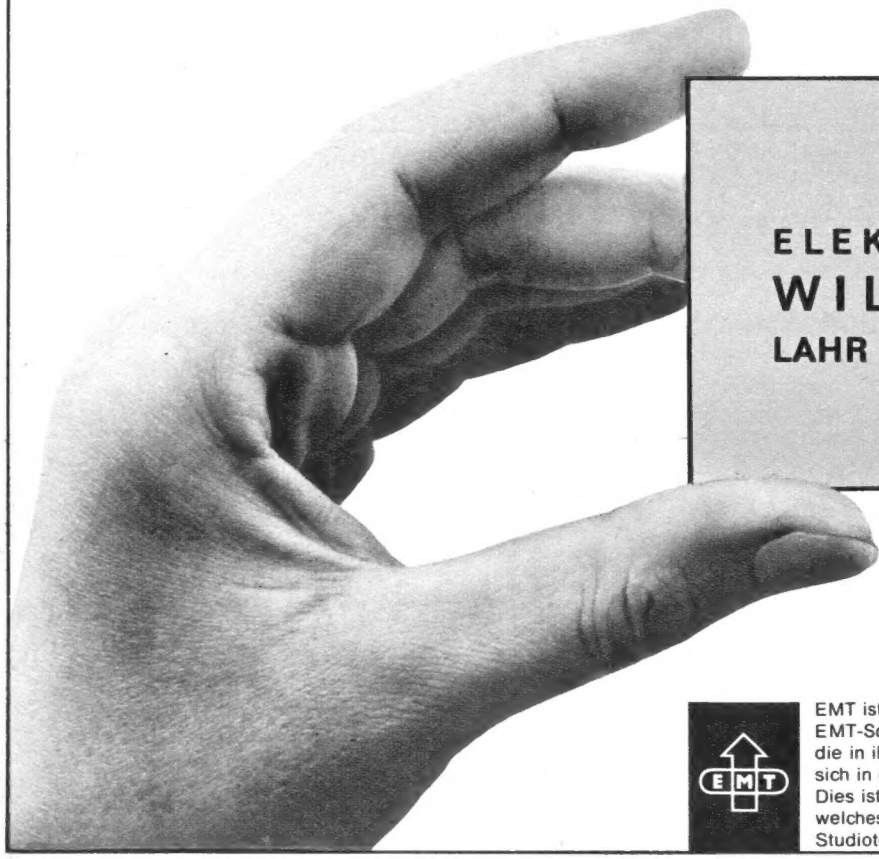
hopt

R + E Hopt KG
721 Rottweil · Postfach 232
Telefon 8451



Transistorisierte
UHF- und VHF-Tuner
mit Schiebetaste
Serie 270

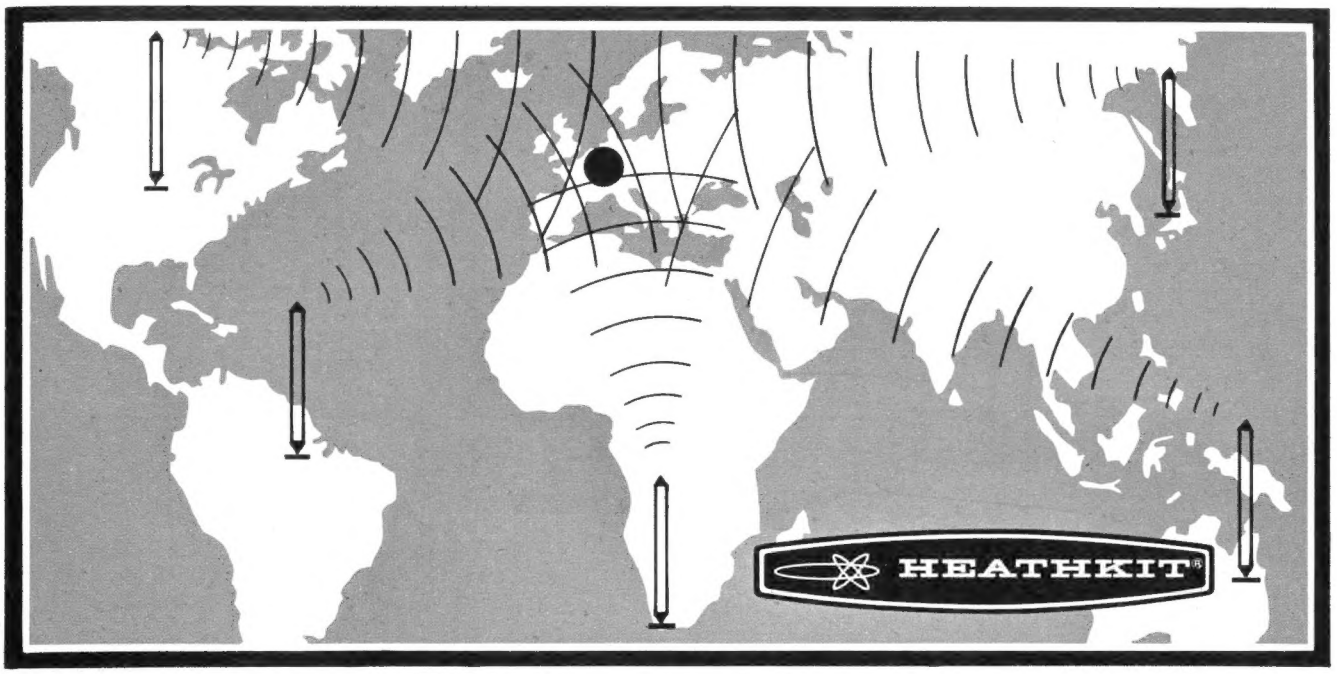
Kennen Sie schon unsere Neuheiten?



ELEKTROMESSTECHNIK
WILHELM **FRANZ**
LAHR · MÜNCHEN · WETTINGEN

EMT ist seit Jahren in der Studiotechnik ein Begriff.
EMT-Schallplattenspieler, STUDER-Magnetton-Geräte und die in ihrer Art beispiellose EMT-Nachhallplatte haben sich in den Studios aller Erdteile bewährt.
Dies ist aber nur ein Ausschnitt aus unserem Vertriebsprogramm, welches wir ständig erweitern und das eine fortschrittliche Studiotechnik repräsentiert.

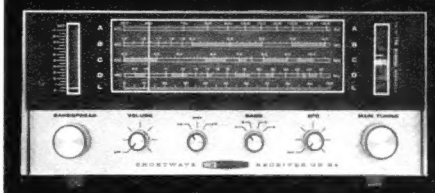
Bitte besuchen Sie uns auf der Messe Hannover, Halle 10, Erdgeschoß, Stand 553



Die ganze Welt bei Ihnen zu Gast

mit HEATHKIT-Kurzwellenempfängern der Spitzenklasse

neu

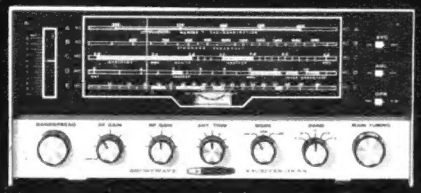


Kurzwellen-Empfänger GR-64 E

Neben dem Mittelwellen-Empfang bietet dieser interessante Allband-Empfänger allen jungen Funkamateuren und Kurzwellenhörern die Möglichkeit, KW-Sendungen aus aller Welt zu empfangen, die mit einem normalen Rundfunkgerät nicht gehört werden können. Bei der Entwicklung des GR-64 E haben unsere Ingenieure alle Erfahrungen ausgewertet, die bei gleichartigen, früheren Geräten gesammelt werden konnten. Erfahrene Formgestalter haben dafür gesorgt, daß dieses Gerät auch optisch allen modernen Forderungen gerecht wird.

Technische Daten: Mittelwellen- und 3 Kurzwellenbereiche von 550 kHz bis 30 MHz ● große Flutsichtskala ● Bandspreizung ● Abstimmanzeige durch Präzisions-Drehspulinstrument ● Rauschunterdrückung ● BFO für Morse- und SSB-Empfang ● eingebaute Ferritantenne ● großer Ovallautsprecher ● Kopfhöreranschluß ● einfachster Selbstbau in weniger als 9 Stunden dank weitgehender Verwendung gedruckter Schaltungen ● **Netzanschluß:** 110/220 V, 50 bis 60 Hz, 30 B ● **Abmessungen:** 339 x 152 x 228 mm/7,2 kg.

Bausatz: DM 228,– **Gerät: DM 399,–**



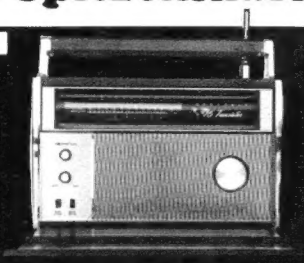
Kurzwellen-Empfänger GR-54 E

Dieser moderne und leistungsfähige Kurzwellen-Empfänger der Spitzenklasse verfügt nicht nur über drei gespreizte KW-Bänder und einen Mittelwellenbereich, sondern als Besonderheit auch noch über das internationale Luft- und Seefahrt-Navigationsband zwischen 180 und 420 kHz. Das Gerät ist mit allen technischen Raffinessen ausgestattet, die man sich nur wünschen kann, z. B. Kreuzgliedfilter für maximale Trennschärfe, Produktendetektor für SSB- und CW-Empfang, Umschalter für das obere und untere Seitenband, eingebautes S-Meter, eingebautes Morse-Übungsgerät, kontinuierliche Bandspreizung, automatische Störbegrenzung, AVC, Antennentrimmer und viele andere Extras, die man sonst nur bei Geräten der oberen Preisklasse findet.

Technische Daten: Frequenzbereiche: Band A 180 bis 420 kHz, Band B 550 bis 1550 kHz, Band C 2 bis 5 MHz, Band D 5 bis 12,5 MHz und Band E 12,5 bis 30 MHz; **Trennschärfe:** etwa 3 kHz bei –6 dB, 8 kHz bei –20 dB; **ZF:** 1682 kHz; **Antenneneingang:** 50 Ω; **Röhrenbestückung:** 6 Röhren + 6 Dioden; **Sonstiges:** Silizium-Netzgleichrichter, eingebauter Lautsprecher, Anschlußbuchsen für Zusatzlautsprecher, Kopfhörer und Morsetaste; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50–60 Hz; **Leistungsaufnahme:** 45 W; **Abmessungen:** 370 x 160 x 278 mm; **Gewicht:** 12 kg.

Bausatz: DM 495,– **Gerät: DM 695,–**

neu



Allband-Koffersuper GR-43

Ein tragbarer Allband-Weltempfänger der Luxusklasse mit 10 Wellenbereichen ● Das erste Selbstbaugerät dieser Art auf der Welt ● Dank modernster gedruckter Schaltungen mit 44 betriebsfertigen und vorabgeglichenen HF-Kreisen kann dieser hervorragende Koffersuper in 10 Stunden mühelos zusammengebaut werden ● Langwellen-, Mittelwellen-, UKW- und sieben Kurzwellenbereiche (von 2 bis 22,5 MHz) erlauben einen erstklassigen Empfang an jedem Punkt unseres Erdballs ● 16 Transistoren und 6 Dioden garantieren einwandfreie Wiedergabe in Hi-Fi-Qualität ● Weitempfang durch eingebaute Ferritantenne und bis auf 1,5 m Länge ausziehbare UKW-Teleskopantenne ● Große, übersichtliche Trommelskala mit direkt gekuppeltem Bereichsumschalter ● Getrennte AM- und FM-Abstimmung mit abschaltbarer Abstimmautomatik ● Abschaltbare Skalenbeleuchtung ● Leistungsfähige NF-Endstufe (500 mW) und großer Ovallautsprecher garantieren höchste Wiedergabequalität ● Patentierte Sparschaltung erhöht die Lebensdauer der sechs 1,5 V-Batterien um 35 % ● Einsteckbarer Netzvorsatz auf Wunsch lieferbar ● Stabiles, zweifarbiges Aluminiumgehäuse mit hochglanzpolierter Frontplatte ● Schutzdeckel mit Magnetverschluß, Weltzeitkarte und Frequenztabelle aller großen Rundfunksender der Welt ● Gewicht: 8,5 kg ●

Technische Daten: auf Anfrage

Bausatz: DM 895,– **Gerät: DM 1095,–**
(ohne Batterien)

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1966

Name .....

Postleitzahl u. Wohnort .....

Straße u. Hausnummer .....

(Bitte in Druckschrift)

Machen Sie von unseren günstigen Teilzahlungsbedingungen Gebrauch. Wir senden Ihnen gern kostenlos und unverbindlich ausführliche technische Einzelbeschreibungen unserer Geräte.

HEATHKIT-Geräte GmbH

Abt. 8

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32–38
Tel. 0 61 03-6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. 33 89 47

Österreich: Daystrom Overseas GmbH
Tivoligasse 74, A-1120, Wien XII

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A.
Case Postale 189, CH-1211 Genève-Eaux Vives
Schlumberger Meßgeräte AG
Postfach 406, CH-8040 Zürich

Schweden: Schlumberger Svenska AB
P. O. Box 944, Lidingö 9/Stockholm

Der Versand von Bausätzen und Fertiggeräten innerhalb der Bundesrepublik u. nach West-Berlin erfolgt porto u. frachtfrei.

Frequenzmessungen bis 1000 MHz mit wirtschaftlichem Baustein-System

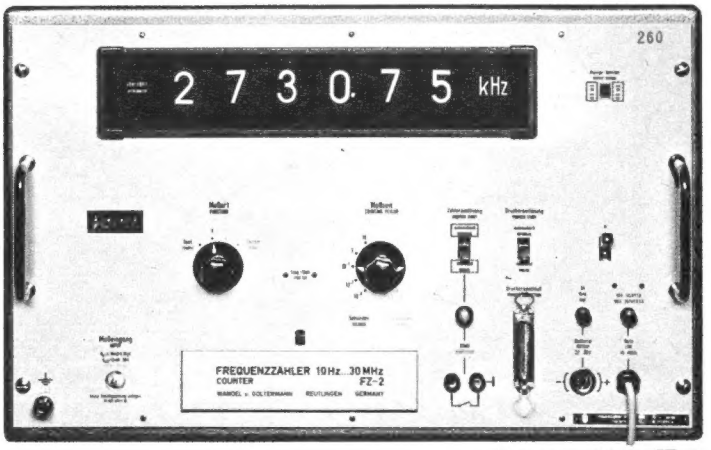
Frequenzzähler FZ-1 und FZ-2

Frequenzbereiche
FZ-1: 1 Hz . . . 3 MHz; FZ-2: 10 Hz . . . 30 MHz
mit Aufsteck-Zusatz ZMZ-2 ab 0 Hz
Spannungsbereich ohne Umschaltung
50 mV . . . 50 V durchgehend Eingangswiderstand 10 k Ω
Meßarten: Frequenz, Periodendauer, Frequenzverhältnis, Dauerzählung, sowie (mit Zusatz ZMZ-2) Phase und Zeit

Vorzüge:
Anzeigespeicher: ständige Anzeige, spontane Berichtigung
Schwellwertautomatik zur Unterdrückung tieffrequenter Störspannungen, keine Polaritäts- oder Empfindlichkeitswahl notwendig
Großer Meßumfang: 50 mV . . . 50 V, 1(10) Hz . . . (3)30 MHz
Überlaufanzeige: Warnsignal oberhalb 999 999 Impulsen
Analogspannungsausgang (nach Wahl): für die stetige Beobachtung von Frequenzänderungen mit Instrument oder Schreiber
Normalfrequenzausgänge: 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz
Druckeranschluß: für Kienzle D 11 E
Phasen- und Zeitmessungen mit Aufsteck-Zusatz ZMZ-2 möglich: zwei getrennte Eingänge mit Polaritäts- und Niveauwahl
Batterieanschluß: direkter Betrieb an 22 . . . 30 V/55 W anstelle des Netzanschlusses 190 . . . 260 V, 45 . . . 450 Hz oder in Bereitschaft bei Netzausfall
Umschaltbarer Aufsteck-Tiefpaß TP-2 zur Unterdrückung hochfrequenter Störspannungen
Große Ziffern in einer Reihe, transistorbestückt, servicegerechter Aufbau, preisgünstig

Digitaler Frequenzteiler DFT-1

zur Erweiterung beliebiger Frequenzzähler auf eine obere Grenzfrequenz von maximal 20 MHz



Frequenzzähler FZ-2

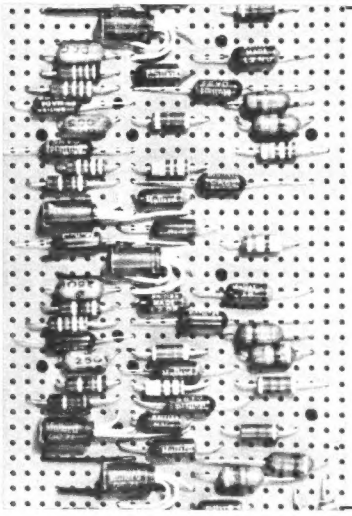
Frequenzumsetzer FU-2

für den Frequenzzähler FZ-2 oder **andere Zähler** mit mindestens 12 MHz Grenzfrequenz

Frequenzbereich mit Einschub FUE-30	**30 . . . 230 MHz**
mit Einschub FUE-200	**200 . . . 1000 MHz**

Vorzüge:
Hohe Empfindlichkeit: Eingangsspannung 5 mV . . . 3 V in zwei Bereichen
Große Leuchtziffern für die vorderen Stellen des Meßergebnisses, für die weiteren Stellen digitale Anzeige mit nachgeschaltetem Frequenzzähler oder analoge Anzeige mit Instrument im FU-2 (FU-2 als selbständiger Frequenzmesser benutzbar)
Bei Zwischenschaltung des Digital-Frequenzteilers DFT-1 genügt für den nachgeschalteten Frequenzzähler eine Grenzfrequenz von nur 1,2 MHz

WANDEL u. GOLTERMANN
741 Reutlingen · Telefon 07121/226 · Telex 07 29 833

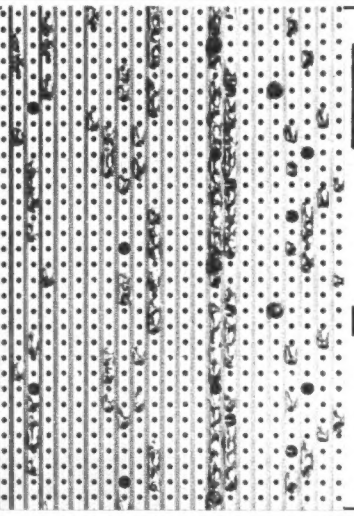


Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

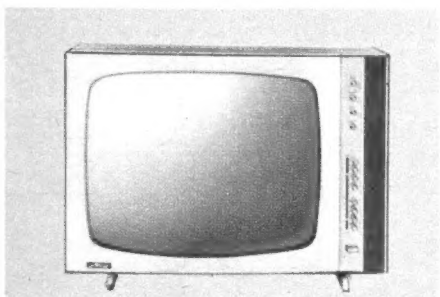
VERO ELECTRONICS LTD.
Deutsche Zweigniederlassung
28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (04 21) 30 33 69



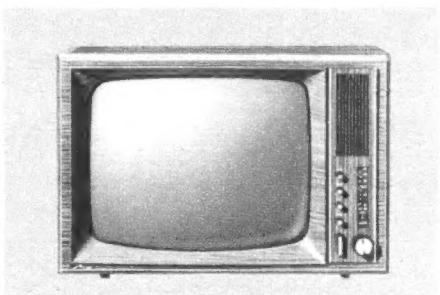
vero board
VER-DRAHTUNGS-SYSTEM

Mit „Panama" ist Metz einen Schritt voraus. Eine ganz neue Form wurde geschaffen. Mit einer echten Funktion: Der Bildschirm ist schwenkbar. Das ist neu! Der Vorteil? Verzerrungsfreie Vollsicht, auch bei stark seitlichem Blickwinkel. Deshalb kann das Gerät freizügig, entsprechend der Wohneinrichtung, aufgestellt werden. Das — und auch die exklusive Form (für „die gute Industrieform" ausgezeichnet) — sind zündende Verkaufsargumente, die beim Kunden sofort ankommen. Die altweiße Front kontrastiert apart mit dem schmalen Edelholzgehäuse in Nußbaum, Rüster oder Palisander. — Exklusiv ist auch die technische Ausstattung: 65-cm-Panorama-Bild — Programmschnellwahl durch 8 Tasten (4 VHF/4 UHF) — Senderautomatik — 2 perm.-dyn. Frontlautsprecher — Hochleistungs-(Mesa-) Transistorenschaltung — 3- bzw. 4stufiger ZF-Verstärker — Vollautomatik-Technik.

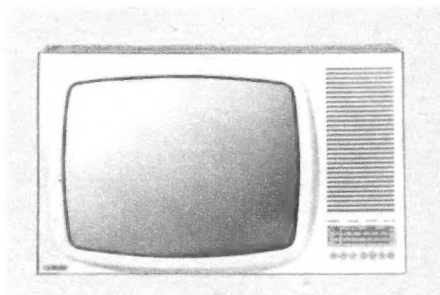
Und hier noch drei Modelle aus dem erfolgreichen Metz-Programm:



Metz-Madras Vollautomatik. Programmschnellwahl durch 8 Tasten. Senderautomatik. Neue, elegante Frontgestaltung.



Metz-Java S Vollautomatik. Holzdekor-Front. Programmschnellwahl durch den neuen Metz-Novamat, Schalttuner mit Senderautomatik.



Metz-Mallorca, Vollautomatik. Das mehrfach für „die gute Industrieform" ausgezeichnete Modell. 7 Tasten. Frontlautsprecher.

Metz

In Hannover
Halle 4, Stand 600 A

haben Sie Gelegenheit, sich an unserem Stand in aller Ruhe und Ausführlichkeit von dem Inhalt (und damit vom Nutzen) der Bücher und Zeitschriften zu überzeugen, die von den Hoppenstedt-Verlagsgesellschaften unter dem Motto herausgegeben werden

Hoppenstedt bringt

Was die Wirtschaft braucht

- Handbuch der Deutschen Aktiengesellschaften
- Handbuch der Großunternehmen
- Handbuch der Maschinen-Industrie
- Wirtschaftliche und finanzielle Verflechtungen in Schaubildern
- Leitende Männer der Wirtschaft
- Brauereien und Mälzereien in Europa
- Verbände – Behörden – Organisationen der Wirtschaft
- Handbuch „Öffentliche Versorgung"
- Maschinen-Einkaufsführer „Wer baut Maschinen?"
- Nederlands ABC voor Handel en Industrie
- G-I-T, Fachzeitschrift für das Laboratorium
- SCOPE-JOURNAL

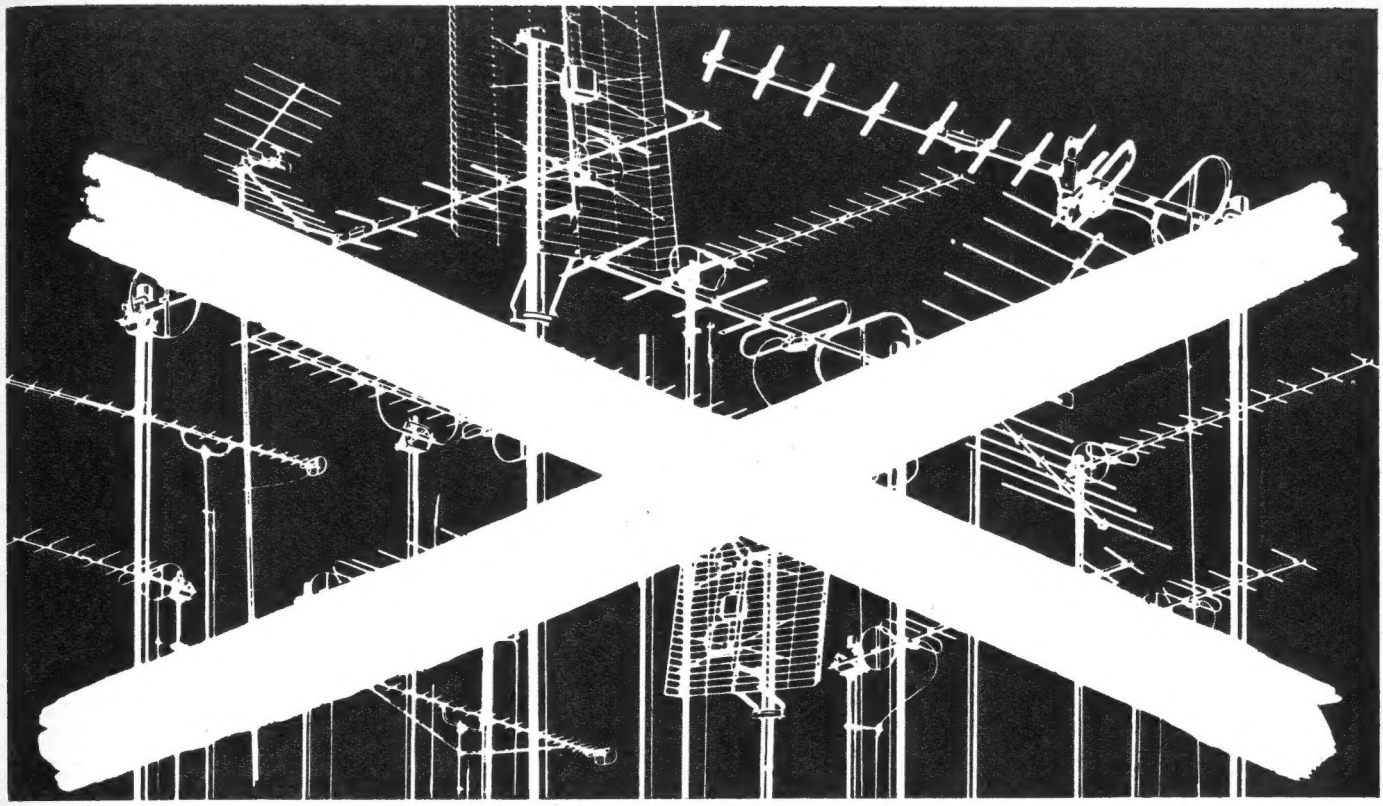
Über diese und weitere interessante Veröffentlichungen erhalten Sie gerne unseren Gesamtprospekt.

Das Spezial-Archiv der Deutschen Wirtschaft
Verlag Hoppenstedt & Co.

Hoppenstedt Wirtschaftsverlag GmbH

Hoppenstedt & Ryan Verlagsgesellschaft mbH

6100 Darmstadt · Postfach 4006 · Havelstraße 9 · Hoppenstedthaus
Telefon 26333 · Telex 4189258



DER MOHR HAT SEINE SCHULDIGKEIT GETAN
DER MOHR KANN GEHEN!

Sagt man, wenn gutes durch besseres ersetzt wird. fuba trennt sich vom Dezi-Antennen-Programm alter Art und liefert ab sofort das neue System fuba Color.

Was ist Color? – Ein neuartiges Antennensystem, bei welchem gleichsam vier Ebenen an ein gemeinsames Tragerohr gelegt sind.

Was leistet Color? – Bei gleicher Länge einen höheren Spannungsgewinn – ein hohes Vor-/Rückverhältnis, wie wir es bisher nie bieten konnten, und das völlige Fehlen störender Nebenzipfel.

Was erreicht man durch Color? – Bessere Schwarz-Weiß-Bilder als bisher und sicheren Empfang bei der Umstellung auf farbiges Fernsehen.

Was kostet Color? – Bei höherer Leistung das gleiche wie die bisherigen Typen – bei gleicher Leistung weniger als bisher.

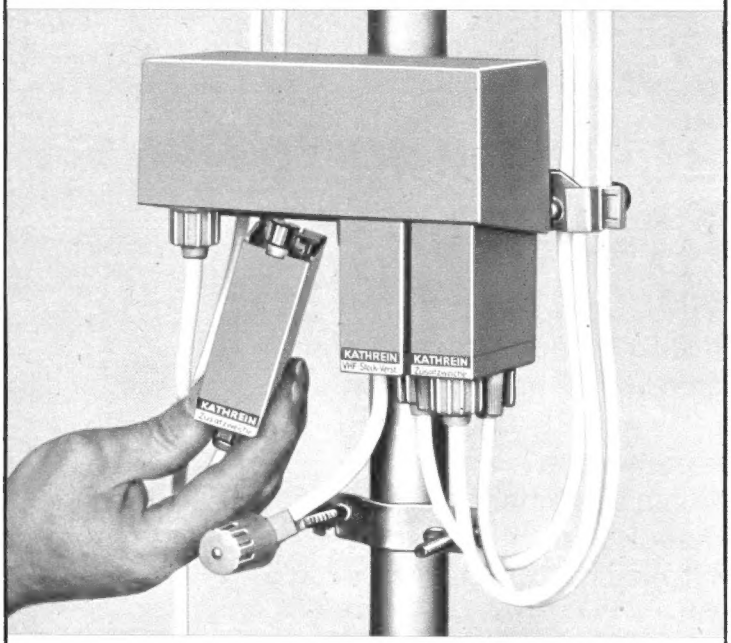
Welche Typen ersetzt Color? – 13 Color-Typen ersetzen die 43 Typen unseres bisherigen Programms. Alle bisherigen Dezi-Katalogtypen sind überholt und gestrichen.

---

fuba Color

ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN

Ein Schritt voraus mit Kombi STECK



Kennen Sie auch das Problem der kleinen Gemeinschafts-Anlagen? Große Verstärker sind teuer, bei kleinen Typen ist die Montage zu umständlich und zu schwierig. Aber jetzt gibt es dafür eine Lösung: Das neue KATHREIN-Kombisteck-System! Aber das Kombisteck-System kann noch mehr! Es kann auch als vielseitig kombinierbares Weichensystem verwendet werden, und als Kleinverstärker für Einzelanlagen. Noch mehr Einzelheiten über das Kombisteck-System finden Sie in unserer Druckschrift F 380.
Wir halten sie für Sie bereit!

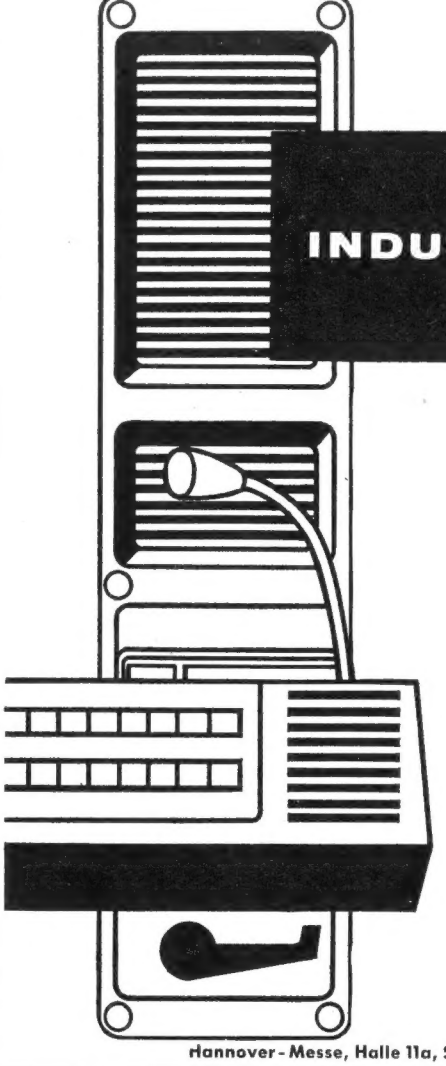
Nr. F 0160366

MESSE HANNOVER Halle 11 · Stand 40, Halle 15 · Stand 1911

KATHREIN

A. KATHREIN 82 ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (0 80 31) 38 41

Rationalisieren im Betrieb mit



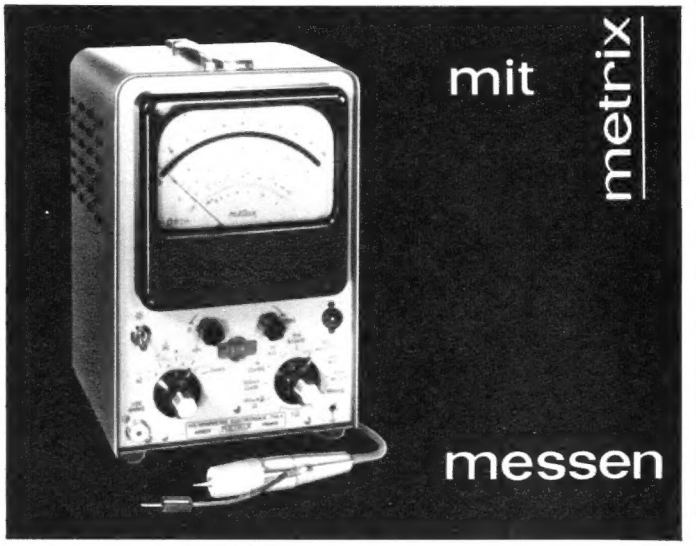
INDUSTRONIC

WECHSELSPRECH-ANLAGEN

Wetterfest
Wasserdicht
Wärmefest
Kältesicher
Robust
Betriebssicher
Volltransistorisiert
Zentrale Vermittlung
Unbegrenzt erweiterungsfähig

INDUSTRONIC
698 WERTHEIM/MAIN
Postfach 14
Telefon: 09342/6603

Hannover-Messe, Halle 11a, Stand 333



Röhrenvoltmeter 746

Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten
Elektrometer mit $10^{11}\,\Omega$ Eingangswiderstand
Röhrenvoltmeter mit 100 MΩ Eingangswiderstand
Mindestbereich : 50 mV Vollausschlag
Frequenzgang : 10 Hz - 700 MHz
Speichervoltmeter :
Abfall nach 10 min. : < 1 %

METRIX 7 Stuttgart-Vaihingen
Postfach Tel. 78.43.61
WERKSVERTRETUNGEN :
Bielefeld - Essen - Frankfurt
Hamburg - Hannover - Koblenz
Mannheim - Saarbrücken
Wuppertal - Wien - Zürich

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

DOPPEL-ÜBERLAGERUNG IM 2-m-BAND. 14-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER MODELL **JR-60**

5 Bänder (540 kHz bis 30 MHz und 142 MHz bis 148 MHz)

Vom BFO getrennter Q-Multiplier

Alle Amateurbereiche

Hohe Empfindlichkeit und ausgezeichnete Trennschärfe durch Hf-Vorstufe und zweistufigen Zf-Verstärker

Klarer und stabiler SSB- und CW-Empfang

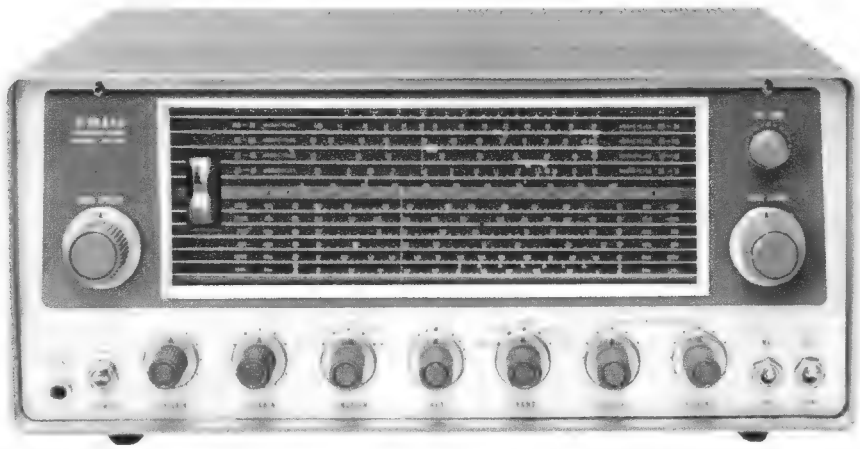
Miniatur-Zf-Transformatoren mit Topfspulen sorgen für hohe Trennschärfe

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz, 142...148 MHz
Empfindlichkeit:	3 µV f. 10 dB Signal/Rauschverh. bei 10 MHz
Trennschärfe:	Mit Q-Multiplier veränderlich von −74 dB bis −95 dB bei ±10 kHz
Ausgangsleistung:	1,5 Watt
Leistungsaufnahme:	65 Watt
Röhren:	5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4, OA 2/VR−150 MT
Maße ca:	Breite 42,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm
Gewicht ca:	10,5 kg

DER EMPFÄNGER MIT BRILLANTER WIEDERGABEGÜTE...

TRIO'S COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

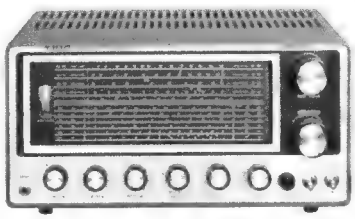


Modell JR-60

EINGEBAUT. Q-MULTIPLIER, 9-RÖ.-COMMUNICATIONS-EMPF.

MODELL **9R-59**

Q-Multiplier für Telefonieempf. in überfüllten Bändern, 4 Bänder (550 kHz ... 30 MHz), Hf-Vorst. u. 2stufiger Zf-Verst. sichern hohe Empfindlichkeit, SSB-Empfang in höchster Klarheit, abschaltbarer Störbegrenz., Handregelung und Schwundausgleich.



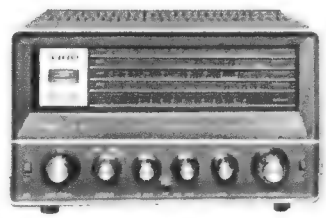
Modell 9R-59

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz
Empfindlichkeit:	10 µV für 20 dB Signal/Rauschverhältnis bei
Trennschärfe:	Veränderlich von −93 dB bis −60 dB (Q-Multiplier eingeschaltet, bei ±10 kHz Verstimmung)
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 AV 6, 6 AQ 5, 5 Y 3
Maße ca.:	Breite 37,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

VORZÜGLICHER 7-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

MODELL **JR-200**



Superhet mit Hf-Vorstufe, beleuchtetes S-Meter, 1 µV Empfindlichkeit, Dreifach-Drehkondensator mit elektrischer Bandspreizung, Antennen-Trimmer für optimalen Empfang auf allen Bändern, große Linearskala

Modell JR-200

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	550...1600 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...31 MHz
Empfindlichkeit:	1 µV für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
Trennschärfe:	30 dB bei ±10 kHz
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AV 6, 6 AR 5
Maße ca.:	Breite 32,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

EIN ERZEUGNIS DER TRIO CORPORATION

6-5, 1-chome, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

TRIO®

Alleinvertretung: MULTITRON N.V., 136 Beethovensignal, Vlaardingen, Holland

Ein Schritt voraus mit Kombi STECK

Kennen Sie auch das Problem der kleinen Gemeinschafts-Anlagen? Große Verstärker sind teuer, bei kleinen Typen ist die Montage zu umständlich und zu schwierig. Aber jetzt gibt es dafür eine Lösung: Das neue KATHREIN-Kombisteck-System! Aber das Kombisteck-System kann noch mehr! Es kann auch als vielseitig kombinierbares Weichensystem verwendet werden, und als Kleinverstärker für Einzelanlagen. Noch mehr Einzelheiten über das Kombisteck-System finden Sie in unserer Druckschrift F 380.
Wir halten sie für Sie bereit!

Nr. F 0160366

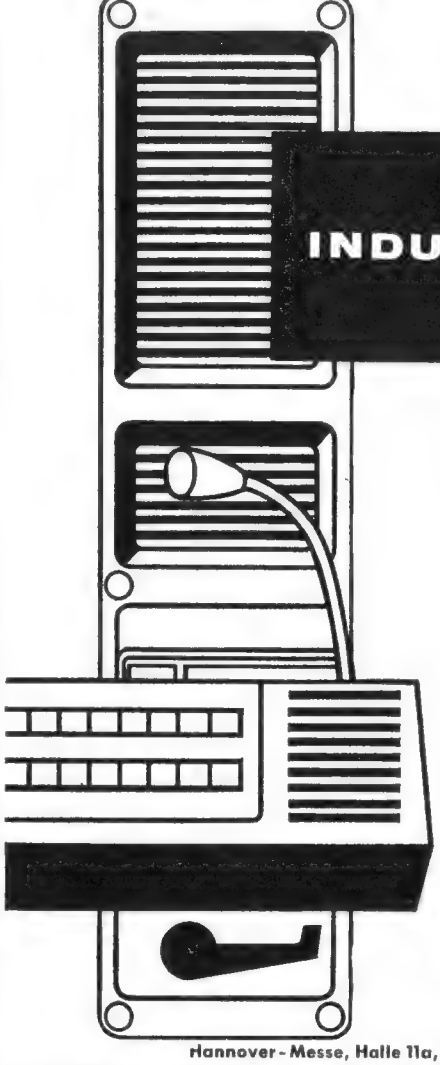
MESSE HANNOVER Halle 11 · Stand 40, Halle 15 · Stand 1911

KATHREIN

A. KATHREIN 82 ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (0 80 31) 38 41

Rationalisieren
im Betrieb
mit

INDUSTRONIC

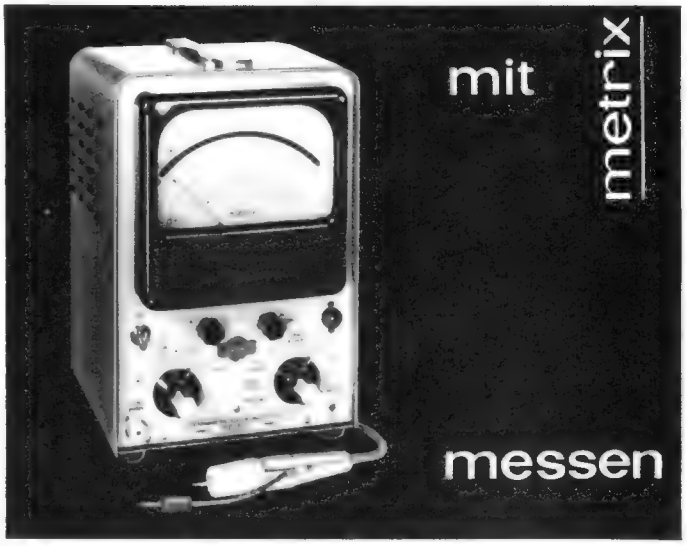


WECHSELSPRECH-ANLAGEN

Wetterfest
Wasserdicht
Wärmefest
Kältesicher
Robust
Betriebssicher
Volltransistorisiert
Zentrale Vermittlung
Unbegrenzt erweiterungsfähig

INDUSTRONIC
698 WERTHEIM/MAIN
Postfach 14
Telefon: 09342/6603

Hannover-Messe, Halle 11a, Stand 333



Röhrenvoltmeter 746

Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten
Elektrometer mit $10^{11}\,\Omega$ Eingangswiderstand
Röhrenvoltmeter mit 100 MΩ Eingangswiderstand
Mindestbereich : 50 mV Vollausschlag
Frequenzgang : 10 Hz - 700 MHz
Speichervoltmeter : Abfall nach 10 min. : < 1 %

METRIX 7 Stuttgart-Vaihingen
Postfach Tel. 78.43.61
WERKSVERTRETUNGEN :
Bielefeld - Essen - Frankfurt
Hamburg - Hannover - Koblenz
Mannheim - Saarbrücken
Wuppertal - Wien - Zürich

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

DOPPEL-ÜBERLAGERUNG IM 2-m-BAND. 14-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER MODELL **JR-60**

5 Bänder (540 kHz bis 30 MHz und 142 MHz bis 148 MHz)

Vom BFO getrennter Q-Multiplier

Alle Amateurbereiche

Hohe Empfindlichkeit und ausgezeichnete Trennschärfe durch Hf-Vorstufe und zweistufigen Zf-Verstärker

Klarer und stabiler SSB- und CW-Empfang

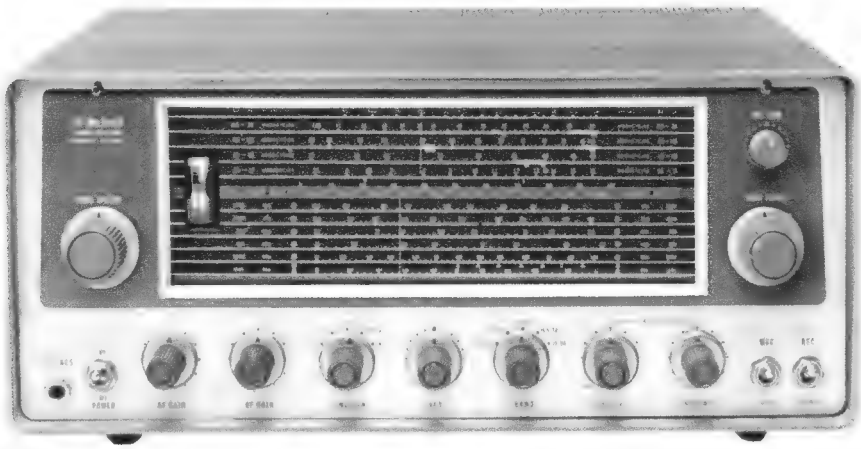
Miniatur-Zf-Transformatoren mit Topfspulen sorgen für hohe Trennschärfe

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz, 142...148 MHz
Empfindlichkeit:	3 µV f. 10 dB Signal/Rauschverh. bei 10 MHz
Trennschärfe:	Mit Q-Multiplier veränderlich von −74 dB bis −95 dB bei ±10 kHz
Ausgangsleistung:	1,5 Watt
Leistungsaufnahme:	65 Watt
Röhren:	5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4, OA 2/VR−150 MT
Maße ca:	Breite 42,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm
Gewicht ca:	10,5 kg

DER EMPFÄNGER MIT BRILLANTER WIEDERGABEGÜTE...

TRIO'S COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

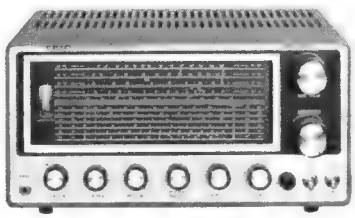


Modell JR-60

EINGEBAUT. Q-MULTIPLIER, 9-RÖ.-COMMUNICATIONS-EMPF.

MODELL **9R-59**

Q-Multiplier für Telefonieempf. in überfüllten Bändern, 4 Bänder (550 kHz ... 30 MHz), Hf-Vorst. u. 2stufiger Zf-Verst. sichern hohe Empfindlichkeit, SSB-Empfang in höchster Klarheit, abschaltbarer Störbegrenz., Handregelung und Schwundausgleich.



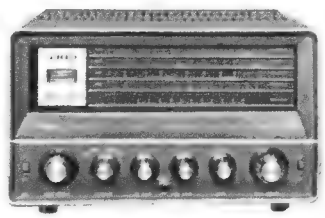
Modell 9R-59

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz
Empfindlichkeit:	10 µV für 20 dB Signal/Rauschverhältnis bei
Trennschärfe:	Veränderlich von −93 dB bis −60 dB (Q-Multiplier eingeschaltet, bei ±10 kHz Verstimmung)
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 AV 6, 6 AQ 5, 5 Y 3
Maße ca.:	Breite 37,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

VORZÜGLICHER 7-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

MODELL **JR-200**



Superhet mit Hf-Vorstufe, beleuchtetes S-Meter, 1 µV Empfindlichkeit, Dreifach-Drehkondensator mit elektrischer Bandspreizung, Antennen-Trimmer für optimalen Empfang auf allen Bändern, große Linearskala

Modell JR-200

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	550...1600 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...31 MHz
Empfindlichkeit:	1 µV für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
Trennschärfe:	30 dB bei ±10 kHz
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AV 6, 6 AR 5
Maße ca.:	Breite 32,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

EIN ERZEUGNIS DER TRIO CORPORATION

6-5, 1-chome, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

TRIO®

Alleinvertretung: MULTITRON N.V., 136 Beethovensignal, Vlaardingen, Holland

UHF-Transistor-Converter

Type Maximal 2064 F **FTZ-Prüfnummer DH 20495**

Kleinformat: Gehäuse nur 135 x 105 x 50 mm.

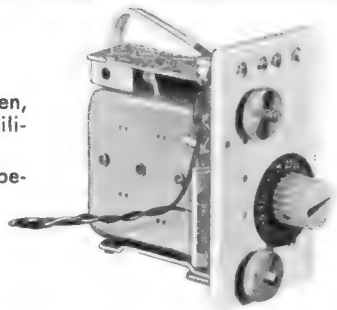
Einfachbedienung: Umschaltung von UHF auf VHF entfällt. Auf Wunsch mit Programmtrennschalter.

Empfangsleistung: Größte Verstärkung, rauscharm, 2 Transistoren AF 139, Trenntransformator, eingebaute Steckdose.

UHF-Transistor-Schnelleinbausatz

Kompl. mit allen Anschlußteilen, sofort einbaufähig, mit Stabilisierungsdiode, mit Skala.

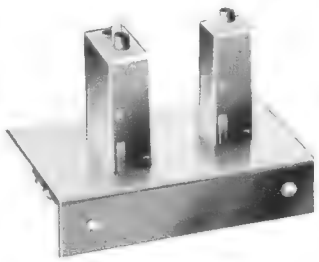
Die Einfachheit der Montage begeistert jeden Techniker.



Tonadapter für US-CCIR-Norm

Das Tonteil wird auf einfache Weise organisch eingebaut. Durch einen Schalter kann sofort von der US-Norm (4,5 MHz) auf die CCIR-Norm (5,5 MHz) umgeschaltet werden.

Robuste und betriebssichere Bauweise, mit zwei Transistoren, große NF-Verstärkung, sofort einbaufähig.



UHF-Transistor-Tischverstärker

Type 2065 in 240-Ohm- oder 60-Ohm-Ausführung

Durchstimmbar über alle Kanäle 21–69, Verstärkung mit ca. 20 dB, 2 Transistoren AFY 16, mit Einbausteckdose.

Auf Wunsch liefern wir den Verstärker 240 Ohm auch als **Schnelleinbausatz.**

Ferner: Durchstimmbarer VHF-Verstärker im Band 3. Abstimmung erfolgt durch Kapazitätsvariationsdioden. Verstärkung ca. 20 dB durch 2 Transistoren.

Auf alle Geräte geben wir 12 Monate Garantie.

Spezialangebote durch den Hersteller:

FERNSEHTECHNIK UND ELEKTROMECHANIK GMBH
7130 Mühlacker · Postfach 346 · Telefon (0 70 41) 23 07

STUDIO-UKW-STEREOEMPFÄNGER

K+H SE-200

der neue Kontrollempfänger zur Überwachung von Stereo- und Mono-Sendungen

Empfangsbereich 87,5–108 MHz

Fremdspannungsabstand 60 dB
bei 2.5 mV HF an 60 Ohm

Frequenzgang 40 Hz–14 kHz ± 0,5 dB

Klirrdämpfung 50 dB
bei ± 40 kHz Hub, 120 Hz–5000 Hz

Übersprechdämpfung 35 dB über alles

Pilot-Hilfsträger-Unterdrückung 60 dB

Symmetrischer NF-Ausgang + 6 dB
Rundfunk-Normalpegel, übersteuerungsfest bis + 12 dB

Stereo-Mono Umschaltung durch Automatik oder von Hand · 4 Meßwerke für Antennenspannung, Abstimmanzeige, NF-Pegel L und R · Kopfhörer-Anschluß Einschub für Normal-Gestelleinbau nach DIN 41490 · Netzbetrieb 220 V 50/60 Hz 39 Transistoren und 20 Dioden

Bitte verlangen Sie ein Angebot. Weitere Qualitätserzeugnisse: Regielautsprecher und Verstärker, Universal-Entzerrer

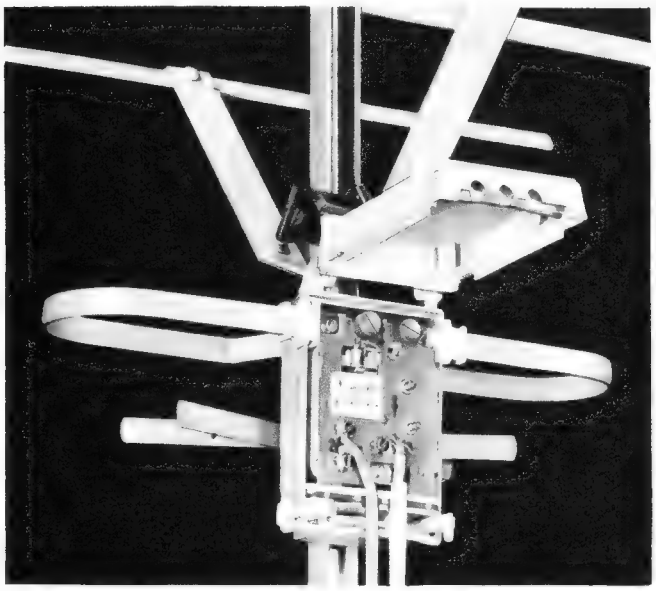
K+H KLEIN + HUMMEL
7000 Stuttgart 1 Postfach 402

zur Messe Hannover: Halle 11/Stand 74

SIEMENS

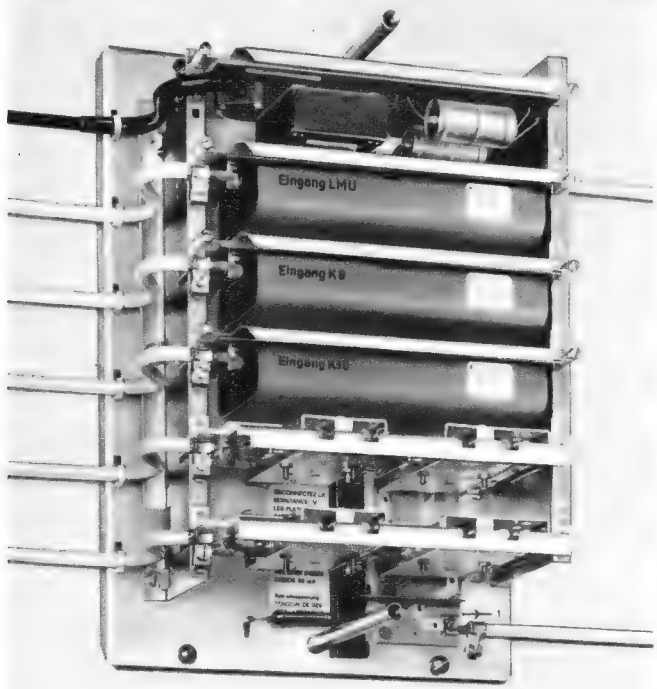
Ein erweitertes Siemens-Programm transistorbestückter Antennenverstärker

marktgerecht – stromsparend – wartungsfrei



Antennen-Kleinverstärker

zum witterungsgeschützten Einbau sowohl in die neuen Anschlußgehäuse unserer Fernsehantennen als auch in Gehäuse am Standrohr. Durch ihre Dimensionierung sind unsere Kleinverstärker besonders als Vorverstärker für Gemeinschaftsantennen geeignet.
Eingang und Ausgang wahlweise 60 oder 240 Ω.
Wir liefern Verstärkereinsätze für den UKW-Bereich und die Fernsehbereiche III, IV und V, jeweils in Kanalausführung.
UKW: einstufig 14 dB
F III: einstufig 12 dB
F IV: einstufig 10 dB, zweistufig 20 dB
F V: einstufig 9 dB, zweistufig 20 dB



Antennenverstärker in steckbarer Ausführung

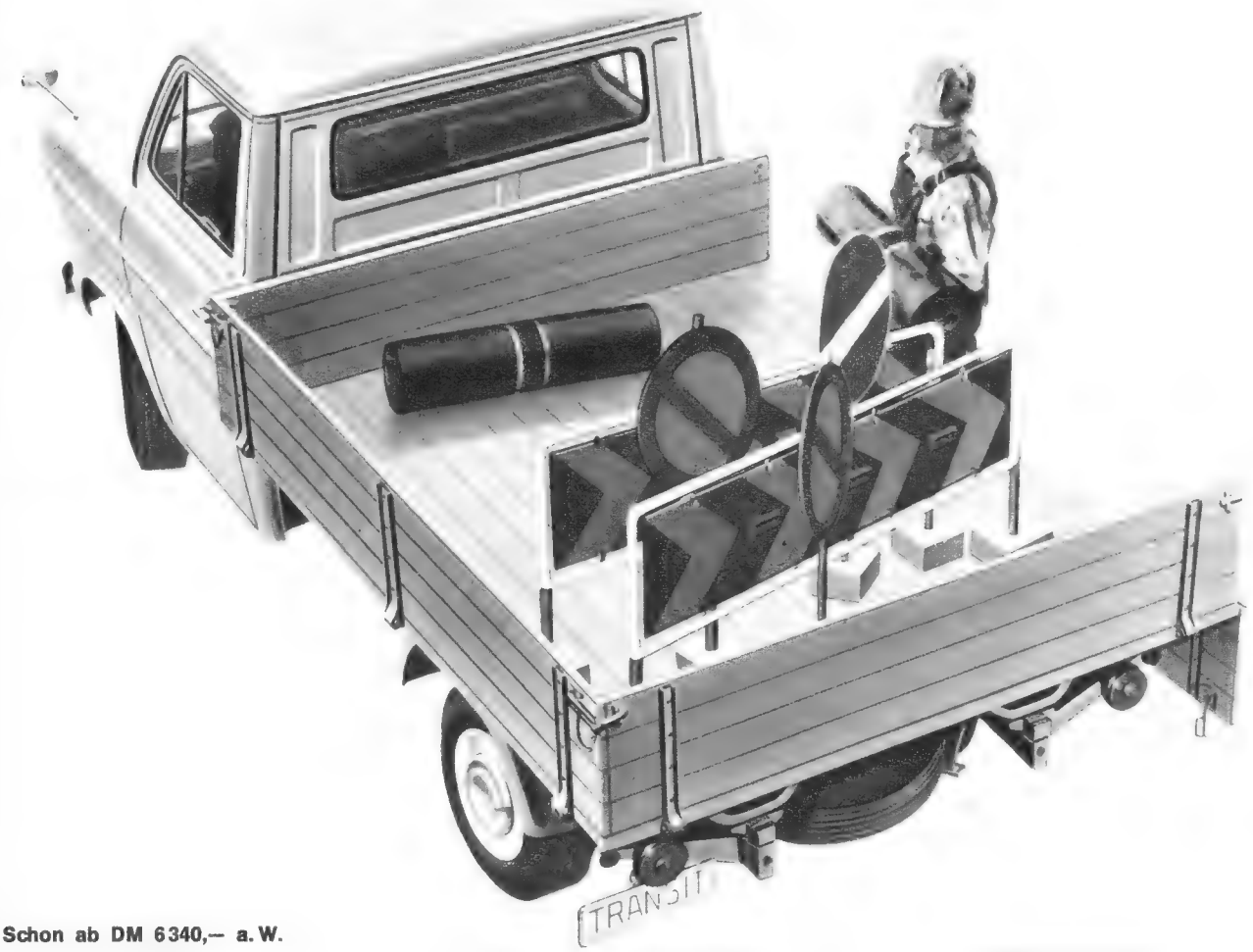
zum Aufbau von Gemeinschaftsantennen mittlerer Größe in Transistortechnik – auch in Verbindung mit Kleinverstärkern.
Bausteine: ein-, zwei-, drei- und vierstufige Verstärkereinsätze für die Hörfunk- und Fernsehbereiche sowie ein Netzteileinsatz.
Ein Leergehäuse, das 6 Einschübe (5 Verstärkereinsätze in beliebiger Kombination und 1 Netzteil) aufnimmt.
Zwangsläufige HF-Zusammenschaltung der Verstärkerausgänge nach dem Siemens-Durchschleifverfahren über Kontaktschienen im Gehäuse.
Zwei Ausgänge je Verstärker ermöglichen den Anschluß von zwei Stammleitungen ohne Verteilerdosen. Einfache und betriebssichere Montage durch unverwechselbare Steckverbindungen und durch Fortfall jeglicher Verkabelung im Gehäuse.
Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen.

246-015-4

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 42

Neuer Ford Transit

Sie fahren kein Totgewicht spazieren!



Schon ab DM 6340,– a. W.

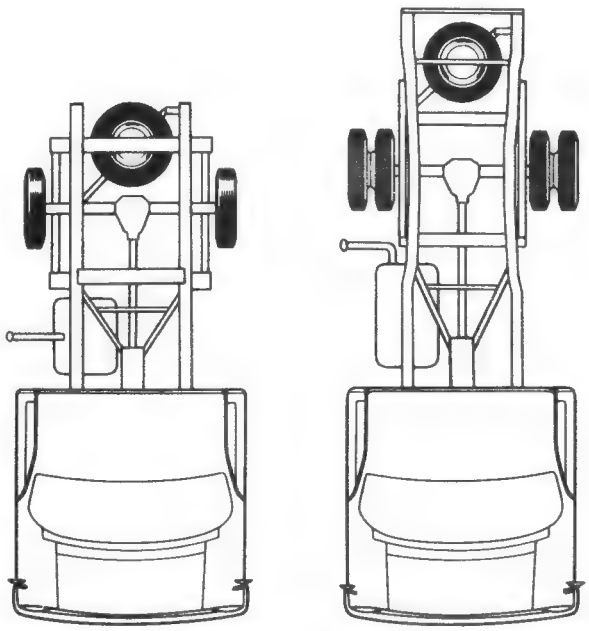
Nach Ihrem Maß gebaut – für mehr Gewinn bestimmt: Das ist der neue Ford Transit. Weil er genauso gebaut wird, wie Sie ihn brauchen. Nicht zu groß. Nicht zu klein. Eben ohne jeden Kompromiß! Zuwenig Nutzlast ist teuer. Sie müssen öfters fahren – und fahrlässig mit Ihrem Geld umgehen. Zuviel Nutzlast ist gleichfalls teuer. Sie fahren zu oft leeren Raum spazieren; zahlen zuviel Steuern, zu hohe Versicherungen. Deshalb können Sie jetzt Ihren Transit ganz genau nach Ihrem Nutzlast-Bedarf bauen lassen. Dann haben Sie den kompromißlosen Verdiener – maßgerecht für Ihr Geschäft und Ihre Ladung. Denn im Ford Transit läßt sich jede Last transportieren – gleichgültig, wie sie aussieht! Drei V4-Motoren, mit 1,2 l / 45 PS, 1,5 l / 60 PS und 1,7 l / 65 PS, werden Ihrem neuen Transit vorgespannt – jeweils auf die von Ihnen gewählte Nutzlast abgestimmt; 46 Serienmodelle, vom Kastenwagen bis zum luxuriösen Bus Panorama, 18 Türkombinationen, mit Schwenk- und Schiebetüren, und eine Vielzahl an Sonderzubehör stehen zur Wahl. Sie bestimmen, wie Ihr Transit sein soll. Wir liefern ihn, Maß für Maß auf höchste Wirtschaftlichkeit ausgerichtet. Analysieren Sie dieses Programm-Angebot einmal. Dann, wenn Sie sich Ihren Transit beim Ford-Händler anmessen lassen.

Nach Ihrem Maß gebaut — für mehr Gewinn bestimmt

Ford

Sechs Nutzlast-Klassen, damit eine die richtige ist

Sechs Nutzlast-Klassen bauen wir: FT 600, FT 900 und FT 1100 – mit kurzem Radstand und einfacher Bereifung, FT 1300, FT 1500 und FT 1750 – mit langem Radstand und Zwillingsreifen hinten. Dulden Sie nicht den kleinsten Kompromiß. Sie haben es nicht nötig. Denn der neue Transit löst Ihr Transportproblem gründlich. Das heißt: wirtschaftlich. Welche Nutzlast Sie auch wählen: der neue Transit bietet Ihnen nichts als Platz für Ihre Ladung (der Motor ist vorn, damit der Laderaum nicht zum Motorraum wird).



An FORD-WERKE AG · Abteilung VML-2/71/1
5 Köln-Deutz, Deutz-Kalker Straße 18-20
Senden Sie mir bitte unverbindlich ausführliches Informationsmaterial über den Ford Transit (Hauptkatalog, Preisliste und Farbkarte).
Name
Branche
Ort
Straße

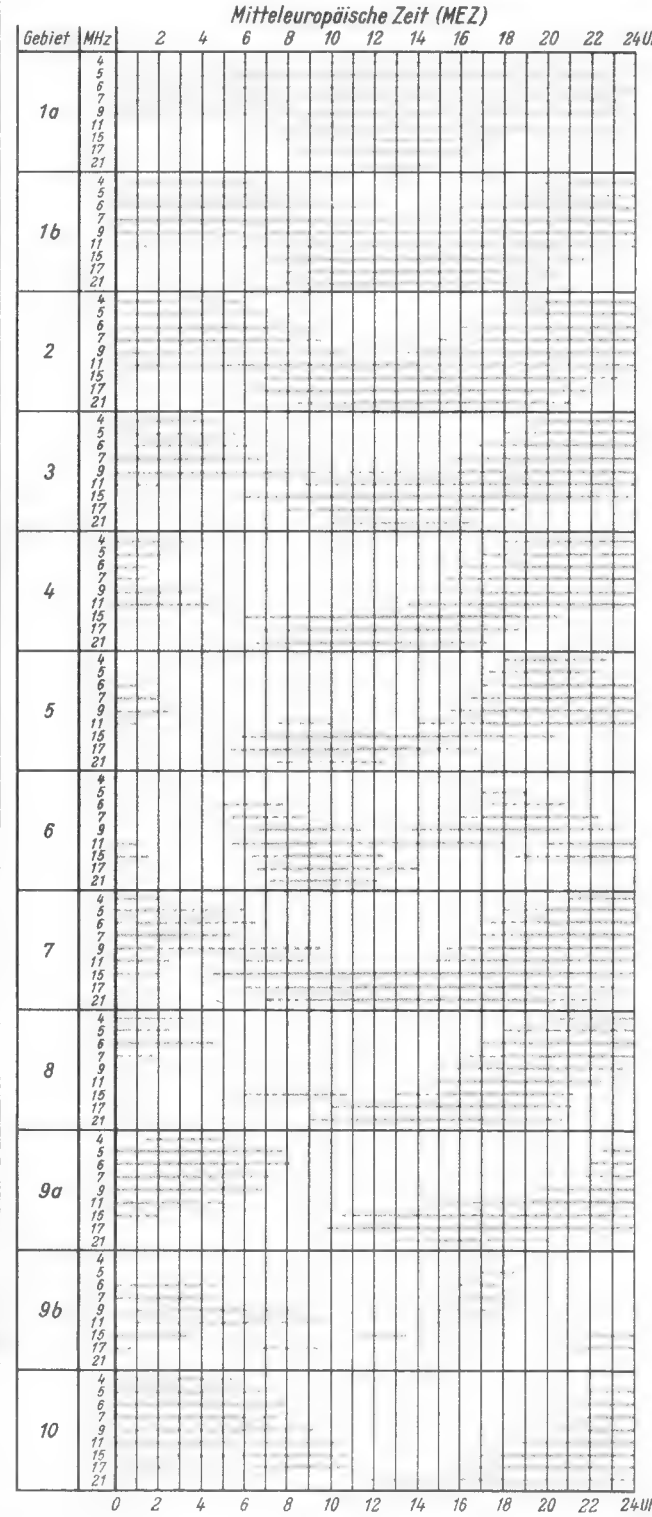
Ford Transit – die Linie der Vernunft

Kurzwellenempfangs-Vorhersage für die Monate Mai bis Oktober 1966

Die grafische Darstellung nennt ungefähr die Zeiten, zu denen in Mitteleuropa in den einzelnen Frequenzbereichen mit Empfang (S 2 und besser nach dem SINPO-Code) aus den verschiedenen Gebieten der Erde zu rechnen ist. Die ausgezogenen Linien bedeuten eine Empfangs-Wahrscheinlichkeit von 70...100 %, die gestrichelten einen darunter liegenden Prozentsatz.

Im 4-MHz- und 5-MHz-Band arbeiten außer überwiegend in den tropischen Gebieten der Erde tätigen Rundfunksendern auch zahlreiche andere Dienste, die den Empfang in unseren Breiten oft erheblich beeinträchtigen können. Hinzu kommen in der warmen Jahreszeit noch Störungen durch gewittrige Entladungen in der Atmosphäre, die sich in den niedrigen Frequenzbereichen stärker als in den Bändern höherer Frequenz bemerkbar machen.

Empfang im 25-MHz-Band wird im Vorhersage-Zeitraum nur in Ausnahmefällen möglich sein. Zumeist handelt es sich dann um durch Streureflexion in der Ionosphäre oder durch Short-Skip-Bedingungen hörbar werdende europäische Stationen, von denen drei oder vier in diesem Sommer im 25-MHz-Band arbeiten werden.



CHINAGLIA DYNATRANS

zur **aktiven**
und **passiven**
Prüfung von
Hochfrequenz-
Transistoren
und Dioden

Preis
DM 498.50

Eigenschaften

- Metallgehäuse mit Tragbügel
- Betriebslage horizontal oder 30° Schräge
- Drehspulinstrument 20 µA – Kl. 1,5
- Aufbau gedruckte Schaltung, voll halbleiterbestückt
- 110° weite Linearskala (Meßwerte nach Betriebsartenwahl direkt ablesbar)
- Ohmskala für Transistor-Eingangswiderstand
- Kapazitätsskala für Kapazitätsdioden
- Buchsen getrennt für Kapazitätsdioden und Diodenprüfung
- 2 Transistorsockel, Flach- und Rundausführung
- 2 konzentrische HF-Buchsen für Eingang und Ausgang
- Stromversorgung 9 V (6 Monozellen)
- 80 V Abstimmspannung werden intern erzeugt
- Beschädigung des Gerätes und des Prüflings durch Fehlbedienung ausgeschlossen

Das Gerät prüft aktiv

- Grenzfrequenz von Transistoren NPN/PNP
- Schwingeigenschaft von Transistoren bei einstellbarer Rückkopplung sowie bei verschiedenen Frequenzen und einstellbarem Arbeitspunkt (besonders geeignet zum Aussuchen von Transistoren)

passiv

- Verstärkung und Eingangswiderstand von Transistoren bei verschiedenen Arbeitspunkten mittels einer festen Frequenz (300 kHz), die ein eingebauter Generator liefert oder mittels einer beliebigen Frequenz durch Fremdspeisung über die konzentrische HF-Buchse (INP)
- Modulations- und Linearitätseigenschaften von Transistoren; das modulierte Signal wird der konzentrischen Ausgangsbuchse (OUTP) entnommen und einem Oszillograf oder einem Empfänger zur weiteren Beurteilung zugeführt
- statische Eigenschaften von Transistoren – Direktablesung von Emitter und Basisstrom – Bestimmung des Stromverstärkungsfaktors bei verschiedenen Arbeitspunkten
- Direktablesung der Kapazität von Kapazitätsdioden bei verschiedenen Vorspannungen durch internen Generator, auch geeignet zur Kapazitätsprüfung von Kondensatoren
- Richtwirkungsgrad und Grenzfrequenz von Dioden; Dioden mit gleichen Eigenschaften (sogenannte Pärchen) können ausgesucht werden

TECHNISCHE DATEN

Transistorprüffrequenz (aktive Prüfung)	0,3–3–10–30–100 MHz
Prüfung in einer frequenzumschaltbaren Oszillatorschaltung	
HF-Collector-Amplitude $U_2 \approx$	0 bis 5 V_S ablesbar
Emitterstrom I_E	bis 5 mA ablesbar **kontinuierlich einstellbar**
Basisstrom I_B	0 bis 500 µA ablesbar
Rückkopplung R_C	durch Schwingkreisdämpfung von 250 Ω bis 10 kΩ einstellbar **BEDÄMPFUNG AUSSCHALTBAR**
eingebauter Generator (passive Prüfung) (oder durch Fremdspeisung über HF-Buchse INP)	Frequenz 300 kHz
Eingangswiderstand (INP)	10 kΩ
Ausgangsspannung $U_1 \approx$	0 bis 500 mV_S einstellbar
Transistor-Eingangswiderstand R_E	0 bis 5 kΩ ablesbar
Kapazitätsdiodenprüfung	
Abstimmspannung U_{CD}	0 bis 80 V =
durch inneren Spannungswandler	
Kapazitätsanzeige	0 bis 300 pF
Stromversorgung (Monozellen)	6 × 1,5 V
Abmessungen	125 × 195 × 100 mm, 1,4 kg

CHINAGLIA-Generalvertretung

JEAN AMATO 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

Guter Nahempfang durch Short-Skip kann etwa zwischen Ende April und Mitte September 1966 des öfteren auch im 15-, 17- und 21-MHz-Band erwartet werden.

Die geschätzten Sonnenflecken-Relativzahlen werden für Mai bei 28 (1965: 24), für Juli bei 32 (1965: 12) und für Oktober 1966 bei 42 (1965: 20) liegen. Es handelt sich für die genannten Monate um die Mittelwerte.

Kurzwellen-Rundfunkbereiche

4-MHz-Band: 3 950...4 000 kHz	11-MHz-Band: 11 700...11 975 kHz
5-MHz-Band: 4 750...5 060 kHz [1]	15-MHz-Band: 15 100...15 450 kHz
6-MHz-Band: 5 950...6 200 kHz	17-MHz-Band: 17 700...17 900 kHz
7-MHz-Band: 7 100...7 300 kHz [2]	21-MHz-Band: 21 450...21 750 kHz
9-MHz-Band: 9 500...9 775 kHz	25-MHz-Band: 25 600...26 100 kHz

Die Erdgebietszahlen in der umseitigen Grafik bedeuten:

1a = Europa bis etwa 1000 km vom Empfangsort (im 4-MHz-Band bis etwa 600 km)
1b = Europa ab etwa 1000 km vom Empfangsort (im 4-MHz-Band ab etwa 600 km)
2 = Außereuropäisches Mittelmeer-Gebiet (Marokko, Algerien, Tunesien, Libyen, VAR, Israel, Jordanien, Syrien, Libanon, Cypern, südliche Türkei)
3 = Naher Osten (westliche und mittlere Türkei, Irak, Iran, Kuweit, Bahrein)
4 = Mittel-, Süd- und Südostasien (Afghanistan, Pakistan, Indien, Ceylon, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malaysia, Singapore, Indonesien)
5 = Ferner Osten (China, Japan, Korea, Okinawa, Philippinen, Taiwan)
6 = Süd-Pazifik (Australien, Neuguinea, Neuseeland, Neukaledonien, Samoa, Fiji, Cook-Inseln, Tahiti)
7 = Ost-, Zentral- und Westafrika, südliches Arabien, portugiesische und spanische Inseln im Atlantik (auch Äthiopien, Somalia und Sudan)
8 = Süd-, Südwest- und Südostafrika (einschl. Mozambique, Tanzania und Madagaskar)
9a = Nordamerika (Ost- und Zentralstaaten der USA und Kanada, Grönland, nördliches und östliches Mexiko)
9b = Nordamerika und Nord-Pazifik (Weststaaten der USA und Kanada, Hawaii, westliches und südliches Mexiko)
10 = Lateinamerika (einschl. der Kleinen und Großen Antillen)

[1]) Ausgenommen der für Normalfrequenz-Stationen reservierte Bereich 4 995...5 005 kHz.

[2]) In Nord-, Mittel- und Südamerika nicht für Rundfunk freigegeben.

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301, Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 55 16 25/26 27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

FUNKSCHAU 1966, ab Heft 1 als Reihe

Zwar nicht an die Redaktion, sondern an den Autor wurde der folgende Brief gerichtet. Da die Redaktion besonders bei umfangreichen Arbeiten, die sich als Reihen über längere Zeit hinziehen, an der Kritik der Leser interessiert ist, veröffentlichen wir diese Zuschrift. Wir haben aber ebenso auch ein offenes Ohr für gegenteilige Meinungen.

So wie Sie die Reihe angefangen haben, meine aufrichtige Anerkennung. Übersichtlicher kann man meines Erachtens die Schaltungen gar nicht anfassen. Sie gehen bereits in der bausteinmäßigen Zusammenstellung in der Prinzipschaltung auf das im Abschnitt behandelte Geräteteil ein, um in der anschließenden Standardschaltung den Baustein zu beschreiben. Die gut gegliederte Aufteilung ist sehr übersichtlich, die Funktionsbeschreibung sehr umfassend und ich glaube für jeden verständlich. Wenn Sie in Ihrem Vorwort sich besonders an den jungen Techniker wenden, so glaube ich schon jetzt, daß Ihre Reihe ebenso für Gesellen und Meister etwas zu sagen hat. Schon die Beschreibung des Klangeinstellnetzwerkes im 2. Teil werden viele jetzt erst richtig in Einzelheiten „gefressen" haben.

Um Ihre Aufgabe, den Stoff möglichst in einem Jahr unterzubringen, sind Sie nicht zu beneiden. Wenn ich den Aufbau der zehn Bausteine in Bild 6 sehe, und in fünf Aufsatzreihen wird gerade die Endstufe behandelt, so sehe ich ehrlich gesagt, „schwarz" für das Ende. Man sollte doch von Seiten der Redaktion eine erfolgversprechende Reihe nicht aus Zeit- oder Platzgründen abdrosseln. Schließlich dürfte die FUNKSCHAU doch wohl, was eine Statistik beweisen könnte, zu 80 % aus Lesern aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik sich zusammensetzen. Ich glaube, Sie sollten sich nicht beirren lassen, die Reihe so aufzubauen, wie Sie es für richtig halten. Man wird bei positiver Reaktion aus dem Leserkreis auch einige Folgen im Jahr 1967 noch anhängen können.

Was Ihre Reihe „zukunftssicher" macht, ist die ausführliche Behandlung der Transistorschaltung. Wir älteren Techniker tendieren noch sehr gern zur Röhre hin, werden uns aber daran gewöhnen müssen, daß in absehbaren Jahren die Röhre ganz dem Transistor weichen wird.

Ich hoffe, daß diese Reihe mit dazu beiträgt, unserem Nachwuchs etwas in die Hand zu geben, damit er sich in dem heute umfangreichen Garten der Elektronik zurechtfindet. Uns als Lehrherren wird es leichter gemacht, den zu behandelnden Stoff in klarer Linie von der Endstufe bis zum UHF-Tuner als Unterlage vorliegen zu haben. Wenn die Schulen dann eventuell diese Reihe als Grundschaltungen mit behandeln, ist das Ziel und der Aufwand, den diese Reihe mit sich bringt, belohnt. *Willi Staaks, Emden*

Leistungserhöhung der Mittelwellensender

In letzter Zeit haben viele Sender ihre Leistungen erhöht; das sind aber alles „kleine Fische" gegenüber dem Vorhaben, das 1943 in bezug auf den damaligen Deutschlandsender in Herzberg bestand:

Meines Wissens hat Telefunken 1943 den Auftrag erhalten, besagten Sender auf eine Trägerleistung von 5000 kW zu bringen. Daneben sollte ein ausgeklügeltes Antennensystem gebaut werden, das aus zehn je 365 m hohen Masten bestehen sollte. Man wollte sie in Form eines Zehnecks um den bereits stehenden Mittelmast gruppieren. Die Phasenlage der einzelnen Antennenströme sollte von einer Zentralstelle aus eingestellt werden. Durch die Kriegsereignisse konnte das gewaltige Vorhaben nicht zu Ende geführt werden. *Heinrich Sievers, Haale*

Zusatz der Redaktion: 1939 entstand in Herzberg an der Elbe, 90 km südlich von Berlin, der Deutschlandsender III für Langwellenbetrieb. Telefunken installierte in der damals üblichen offenen Bauweise eine 500-kW-Anlage, bestehend aus drei gemeinsam auf

die nächste funkschau bringt u. a.:

Eine neue Farbfernsehkamera mit Plumbikon
Elektronische Programmwahl für VHF und UHF
KW-Rundfunksender für 250 kW und 500 kW
Stereo-Decoder mit Schwellwerteinstellung
Gedruckte Spulen und Kondensatoren
Steckbare Antennenweichen und -verstärker

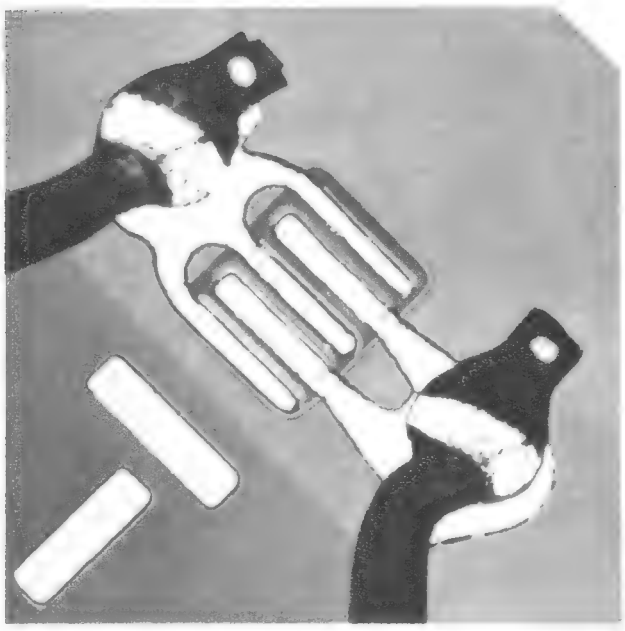
Nr. 9 erscheint als verstärktes Messeheft Ende April 1966
Preis unverändert 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

VALVO GMBH HAMBURG

Q 0466/708

BF 184 Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren BF 185 für AM/FM-Empfänger



Ausgehend von dem Transistor BF 115 und seiner vielseitigen Anwendbarkeit haben wir zwei neue Typen – BF 184 und BF 185 – in unser Programm aufgenommen. Ihre Eigenschaften wurden speziellen Anwendungsgebieten angepaßt. Der Transistor BF 184 hat eine hohe Stromverstärkung und entspricht den Anforderungen geregelter HF- und ZF-Stufen. Der Transistor BF 185 zeichnet sich durch eine besonders niedrige Rauschzahl aus und ist für den Einsatz in Vorstufen bestimmt.

Einige technische Daten:

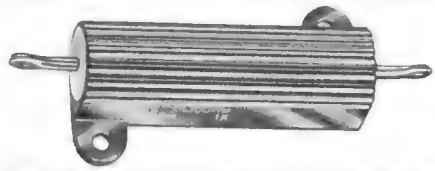
Kollektor-Sperrspannung	$U_{CB\,0}$ =	max. 30 V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE\,0}$ =	max. 20 V
Kollektorstrom	I_C =	max. 30 mA
Rückwirkungskapazität bei $U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 1$ mA, $f = 10{,}7$ MHz	$-C_{12e} \leqq$	1 pF
Transit-Frequenz bei $U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 1$ mA	f_T =	230 MHz
Rauschzahl (BF 185) bei $U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 1$ mA, $f = 1$ MHz, $R_g = 50\,\Omega$	F =	3 dB

SOURIAU-ELECTRIC

GAR NICHT ERST LESEN...

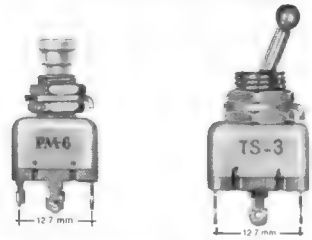
. . . sollten Sie diese Anzeige, wenn Sie bei der Auswahl eines Bauelementes in erster Linie nach dem Preis gehen. Bei uns entscheiden die elektrischen und mechanischen Charakteristiken vorrangig über das Angebot. Deshalb sollten Sie den Einsatz dieser drei Produkte ernstlich erwägen. Sie werden damit keine unangenehmen Überraschungen erleben!

„SAGE" PRÄZISIONSWIDERSTÄNDE



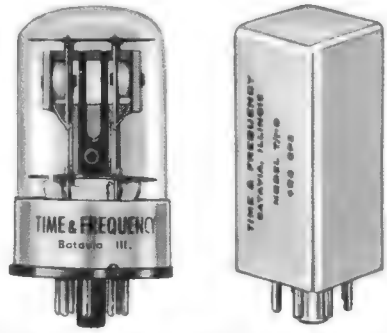
Diese Miniatur-Drahtwiderstände haben eine hermetische Silicon-Kapselung und eine Temperaturbeständigkeit von -55 bis +350 ° C. Der Temperaturkoeffizient beträgt ± 20 · 10-6/°C. Standardtoleranzen 5 . . . 0,05 %, Widerstandswerte 0,05 . . . 250 kΩ. Das Foto zeigt einen bis 50 W (!) belastbaren Widerstand der Spezial-Typenreihe „M". Lochabstand des wärmeableitenden Alu-Gehäuses < 40 mm. Typenreihe „Standard" und „M" auch mit nicht induktiver Windung. Normen MIL-R-18546 C und MIL-R-26 C.

„A-H" SUBMINIATUR-SCHALTER



„Arrow-Hart" Kleinschalter wiegen je nach Type nur 2,5 bis 4 g! Wir liefern sie als ein- oder zweipolige Umschalter mit oder ohne Mittelstellung. Einige dieser „Hebeltypen" haben auch Federrückstellung. Es können bis 5 A geschaltet werden. - Dazu kommen mehrere Typen von „Knopf-Tastschaltern" mit einem oder zwei Umschaltkontakten sowie mit drei Öffnern oder 3 Schließern. Bei dieser Bauart beträgt die max. Belastbarkeit 2 bzw. 1A. Interessiert Sie die Lebensdauer? 20000 Schaltspiele Minimum!

„T+F" STIMMGABELOSZILLATOREN



Gegenüber den Quarzen haben die Stimmgabel-gesteuerten Oszillatoren von Time + Frequency manche Vorteile.- Sie können als Taktgeber oder hochselektiver Filter verwendet werden. Je nach Anwendungsfall richten sich Anschlußart, Baugröße u. Gehäuseausführung. Diese hochwertigen Bauelemente werden für Frequenzen zwischen 1 . . . 50000 Hz und Genauigkeiten bis zu 1 · 10-7 gefertigt. Sie weisen Temperaturkoeffizienten der Frequenz bis zu ± 1 · 10-7/° C innerhalb -10/+50° C auf!

HANNOVER
HALLE 11 A
STAND 125/134

SOURIAU-ELECTRIC GMBH · 4 DÜSSELDORF
RATHAUSUFER 16/17 · TEL. 10373 · TELEX 08-587819

einen Sammelkreis arbeitende Endstufen mit je zwei Röhren RS 301 (165 kW Trägerleistung) und den zugehörigen Vor- und Modulationsstufen. Als Antenne diente ein 325 m hoher selbstschwingender Mast mit einer Endkapazitätsfläche von 25 m Durchmesser. Es war geplant, diesen 500-kW-Sender zehnmal (!) aufzustellen und parallelzuschalten und damit eine schwundmindernde Flächen- bzw. Zylinderantenne aus 365-m-Masten zu speisen. Das Projekt lief unter der Bezeichnung Senderbauvorhaben X; es konnte aber nicht realisiert werden.

Nirgendwo in der Welt ist seither ein ähnliches Vorhaben verwirklicht worden, wohl aber entstanden inzwischen mehrere 1000-kW-Sender. Zwei davon hat man in China jetzt offenbar parallelgeschaltet und strahlt damit vom äußersten Westen des Landes mit Hilfe von Richtantennen etwa 8000 kW effektive Leistung auf 1525 kHz in westliche Richtung ab.

Lehrlingsausbildung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

In der Zuschrift „Aus eins mach zwei?" (FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite *83) wird eine Trennung in zwei Berufsgruppen, den Rundfunk- und den Fernsehtechniker, vorgeschlagen. Die Begründung ist überzeugend, die Durchführung aber ist unmöglich. Ein junger Mensch wird sich immer dem modernsten Zweig einer Technik zuwenden, und Rundfunk ist aus der Sicht der Jugend im Vergleich zur Fernsehtechnik antiquiert. Solchen falschen Vorstellungen zu begegnen, wäre eine vordringliche Aufgabe, und das übrigens nicht nur in unserer Technik. Die Entscheidung für einen bestimmten Beruf setzt voraus, daß die Erfordernisse zu dessen Ausübung bekannt sind. Aber gerade diese Kenntnisse fehlen den Volksschulentlassenen. Die Berufsberatung kann nur wenig helfen, am wenigsten wohl, wenn es um den Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers geht.

Das Problem der richtigen Berufswahl ist zweifellos schwer zu lösen. Es gibt hierfür aber ein Modell, das Professor H. Klein in seiner Schrift „Die polytechnische Bildung und Erziehung in der DDR" ausführlich darstellt. Der hierin gezeigte Weg ist zukunftsweisend, wenn auch für uns selbstverständlich nur in abgewandelter Form. Es geht weniger darum, während der Schulzeit gleichzeitig einen Beruf zu erlernen, als vielmehr dem Schüler einen Einblick in die Praxis zu vermitteln, um ihm die Berufswahl zu erleichtern und falsche Vorstellungen zu vermeiden. Die Einführung einer solchen praktischen Berufsvorschau in den letzten zwei Klassen der Volksschule dürfte dem angestrebten Ziel genügen. Die Zahl der Bewerber für den Beruf des Funktechnikers wird sich nach einer solchen Vorbereitung erheblich verringern, und das wäre gut. Was die meisten Schüler verleitet, sich der Funktechnik zuzuwenden, ist das diesem Beruf aus seiner Anfangszeit noch anhaftende Odium des Bastelns. Daß solide Kenntnisse in Physik und Mathematik die Voraussetzung für diesen Beruf sind, ist weitgehend unbekannt.

Man kommt zu der Frage, ob ein Volksschüler überhaupt für den Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers geeignet ist. Nach der Berufsklassifikation als „Handwerk" auf alle Fälle. Durch Inanspruchnahme der vielfach gebotenen Möglichkeiten, wie Abend- und Fernkurse, könnte der wirklich Begabte, wenn auch nur unter sehr großen Mühen, das nachholen, was ihm die Volksschule nicht vermitteln konnte. Die Oberschüler, die sich der Funktechnik zuwenden, haben es wesentlich leichter. Sie besitzen nicht nur die nötigen Vorkenntnisse in Physik und Mathematik, sondern sie bringen auch, was ebenso wichtig ist, die Fähigkeit mit, folgerichtig zu denken. Versuche mit derart vorgebildeten Lehrlingen erwiesen sich meist als ein voller Erfolg, jedoch leider nur bis zum Abschluß der Lehre. Das nächste Ziel ist nur zu oft der Weg zum Ingenieur, zum Polytechnikum. Die besten Fachkräfte gehen auf diese Weise dem Handwerk und der Reparaturtechnik verloren.

Ist die heutige Berufseinstufung überhaupt vertretbar? Steht der Funktechniker dem Ingenieur nicht sehr viel näher als dem Handwerker? Was der Ingenieur in wochen- und monatelanger Arbeit entwickelt hat, das wird dem Techniker zur Wartung übergeben. Er muß in der Lage sein, die oft recht verwickelten Schaltungszusammenhänge in kürzester Zeit zu durchschauen. Also muß der Techniker über ähnliche Kenntnisse verfügen wie der Ingenieur, wenn auch nicht in der Konstruktion und Berechnung, so doch in den physikalischen Zusammenhängen. Das kommt letztlich auf dasselbe hinaus. Im Gegensatz zum Entwicklungsingenieur hat der Reparaturtechniker nicht die Möglichkeit, sich auf ein bestimmtes Einzelgebiet zu spezialisieren. Er muß in der gesamten Schaltung „zu Hause" sein, im Hf- wie im Nf-Teil. Daß dies erhebliche theoretische Kenntnisse erfordert, liegt auf der Hand. Demgegenüber fällt die geringe manuelle Tätigkeit mit Pinzette und Lötkolben nicht ins Gewicht und berechtigt nicht zur Einstufung in das Handwerk. Würde dieses Hindernis fallen, so wäre der Radio- und Fernsehtechniker ein durchaus attraktiver Beruf für den Oberschüler. Schließlich muß man bei der Heranbildung des Nachwuchses auch an die Zukunft denken. Wer heute die Lehre beginnt, steht 1970 vor der Prüfung. Mit welchen Neuerungen werden wir bis dorthin in unserer Technik zu rechnen haben? Wird der Volksschüler dann wirklich noch die Prüfung bestehen?

Und noch etwas ist zu bedenken. Unsere Oberschulen sind heute dank der Schulgeld- und Lehrmittelfreiheit hoffnungslos überfüllt. Ein beredtes Zeichen dafür, daß jeder begabte Junge weiterkommen will. Soll aber für unseren Beruf nur der gerade gut genug sein, der die Hürde zur weiterführenden Schule nicht schafft?

Ingenieur C. Fath, Obergünzburg

Farbfernseh-Lehrgänge

Deutscher Radio- und Fernseh-Fachverband

In der Phono-Fachschule Bayreuth wurde ein Hörsaal mit den für die Farbfernsehschulung erforderlichen Lehrmitteln ausgestattet. Der Lehrplan umfaßt u. a.: Farbentheorie; elektrische Übertragung der Farbsignale; Farbbildröhre, Aufbau und Justierarbeiten; Stufen eines NTSC-Pal-Farbempfängers; praktische Demonstrationen an einem Farbempfänger, Meßgeräte.

Die Lehrgänge sind in erster Linie für Radio- und Fernsehtechniker bestimmt. Dozent: Ingenieur Dieter Nührmann. Lehrgangsdauer zehn Tage zuzüglich An- und Abreise.

Termine der ersten drei Lehrgänge: 18. 5. 66 bis 28. 5. 66 – 1. 6. 66 bis 10. 6. 66 – 22. 6. 66 bis 2. 7. 66.

Kosten für Lehrgang, Unterkunft und Verpflegung: 328.50 DM. Unterkunft in der Phono-Fachschule Bayreuth. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt; Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt.

Anmeldungen sind zu richten an: Deutscher Radio- und Fernseh-Fachverband in der Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels, Köln, Sachsenring 89, Telefon 31 51 21.

Blaupunkt

Die seit Jahren üblichen Reparaturlehrgänge für Techniker des Rundfunk- und Fernseh-Fachhandels hat Blaupunkt durch viertägige Farbfernseh-Grundlehrgänge ergänzt. Außer den Erläuterungen der Theorie, Übertragungstechnik und Empfängerfunktionen sind auch praktische Übungen an Farbempfängern vorgesehen. Anmeldungen bei jedem Blaupunkt-Verkaufsbüro.

Lehrgänge für Elektronik-Techniker

Die Techniker-Tagesschule für Elektronik in Tettnang bildet seit 1964 Gesellen und Facharbeiter zu *staatlich geprüften Elektroniktechnikern* aus. Die ersten 22 Absolventen haben im September 1965 die Schule verlassen.

Die große Zahl von Anfragen und Anmeldungen erfordert den beschleunigten Ausbau der Schule. Aus diesem Grund beginnt der nächste Lehrgang bereits am 3. Oktober 1966. Aufnahmeprüfung hierzu: 9. Juli 1966. Die Ausbildung erstreckt sich über drei Semester. Zugelassen sind Gesellen und Facharbeiter aller Elektroberufe mit mindestens zweijähriger fachlicher Praxis nach Ablegung der Gesellen- oder Facharbeiterprüfung.

Der 4. Lehrgang wird am 3. April 1967 eröffnet. Die Aufnahmeprüfung findet am 10. Dezember 1966 statt. Nähere Auskünfte erteilt das Sekretariat der Technikerschule für Elektronik, Tettnang.

Sonderangebot

preiswerter technischer Taschenbücher

Im Sinne der Rationalisierung und Konzentration haben wir uns entschlossen, die Bände unserer

Technikus-Bücherei

den FUNKSCHAU-Lesern zu einem Sonderpreis anzubieten.

Statt für 2.20 DM liefern wir diese Bände bis zum baldigen Ausverkauf zu einem Preis von 1.– DM je Stück – Voraussetzung, daß drei Bände beliebiger Nummern mit einem Mal bestellt werden. Diese Vorzugspreise gelten bis zur Lagerräumung.

Die lieferbaren Titel:

Nr. 2 **Werkstoffe aus der Retorte.**
Eine Einführung in die Kunststoff-Technik.
Von Dr. J. Hausen. 96 Seiten mit 35 Bildern und 12 Tabellen.

Nr. 3 **Das Fahrrad und was dahinter steckt.**
Von Karl Ernst Wacker. 96 Seiten mit 65 Bildern.

Nr. 5 **Wege zur Farbenfotografie.**
Von Heinrich Kluth. 96 Seiten mit 23 Bildern und 2 Farbtafeln. 2. Auflage.

Nr. 7 **Die Wünschelrute und was dahinter steckt.**
Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 15 Bildern und vielen Tabellen.

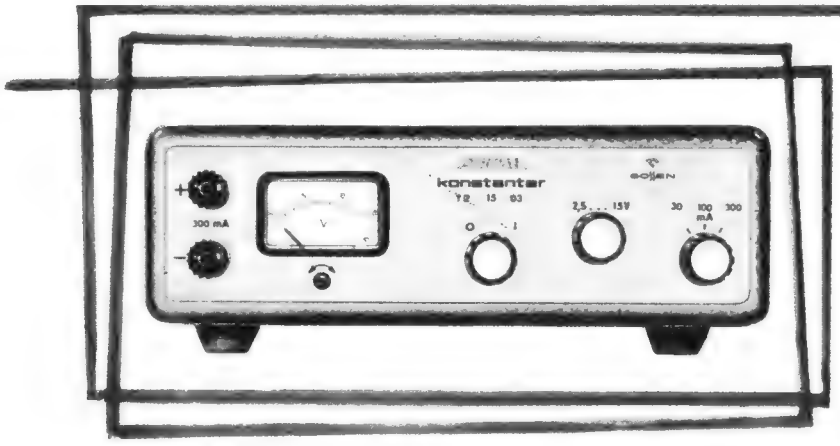
Nr. 8 **Die physikalischen Grundlagen der Musik.**
Von Dr. Hans Schmidt. 96 Seiten mit 26 Bildern.

Nr. 11 **Moped und Roller,** Aufbau – Arbeitsweise – Betrieb.
Von St. M. Zentzytzki. 96 Seiten mit 42 Bildern.

Unsere Leser haben die Möglichkeit, sich aus den Technikus-Bänden über interessante technische Gebiete gründlich zu informieren. Da Neuauflagen der Technikus-Bücherei nicht mehr erscheinen, ist dies eine einmalige Gelegenheit.

Franzis-Verlag · 8 München 37 · Postfach

GOSSEN



NEUE KONSTANTER

Transistorgeregelte Gleichspannungs-Netzgeräte für Labor, Werkstatt, Prüffeld, Service und Hochschulen, Institute, Fachschulen, Gewerbeschulen

Typ T2 15 03

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 15 V,
Ausgangsstrom 0,3 A max.

Typ T2 33 015

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 33 V,
Ausgangsstrom 0,15 A max.

- Ausgangsspannung stufenlos einstellbar
- Strombegrenzung in drei Stufen wählbar
- gutes Regelverhalten, geringe Restwelligkeit
- zweckmäßige, bedienungsgerechte Gehäuseform
- günstiger Preis

Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an

P. GOSSEN & CO. GMBH. 8520 ERLANGEN

SIEMENS

Haben Sie schon einen Konzertsaal verkauft?

Vielleicht. Wir wissen es nicht. Was wir aber wissen, ist dieses: Konzertsäle werden nur wenig verlangt – Musik wie im Konzertsaal dagegen sehr häufig.
Wenn Ihre Kunden das wollen, dann führen Sie ihnen die neue Siemens-HiFi-Stereo-Anlage **KLANGMEISTER 80** vor.
Mit 2 x 30 W Ausgangsleistung, einem Wiedergabebereich von 20 bis 20000 Hz und vielen technischen Finessen wurde ein Höchstmaß an naturgetreuer Wiedergabe erreicht.
Die Anlage besteht aus dem Stereo-Tuner RS 80, dem Stereo-Verstärker RV 80 und zwei Lautsprecherboxen RL 80 – gestaltet nach dem Bausteinprinzip.

475010

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 2. April-Heft Nr. 8

Laser in der Praxis

In Heft 7 der FUNKSCHAU begann die Beitragsreihe *Einführung in die Lasertechnik*. Wir bringen sie, weil sich der Laser in erstaunlich kurzer Zeit zu einem wichtigen Instrument für Forscher und Praktiker entwickelte. Immerhin ist es erst sechs Jahre her, daß man das 1954 entdeckte Maserprinzip (Mikrowellen) auf den Lichtwellenbereich übertrug und mit dieser Lasertechnik eine faszinierende Entwicklung einleitete, deren Ergebnisse weniger denn je abzusehen sind. Laser und seine Technik befinden sich, was wegen der Kürze der Zeit verständlich ist, noch in dem Stadium zwischen Forschung/Entwicklung und Anwendung.

Im Vorjahr beschäftigten sich, einer amerikanischen Untersuchung zufolge, 367 Organisationen in der westlichen Welt mit Arbeiten auf dem Lasergebiet. Die Bezeichnung „Organisation" steht hier nicht von ungefähr, weil der Kreis der mit Laser Befaßten vielfältig ist. 257 sind industrielle Unternehmen, 75 gehören dem Bereich der nicht auf Gewinn bedachten Forschung und Entwicklung an (Universitäten, Institute usw.), und 35 sind staatliche und militärische Stellen. Von den 257 Industriefirmen wendeten sich immerhin schon 151 vorwiegend der kommerziellen Auswertung des Lasers durch Bau und Verkauf entsprechender Einrichtungen zu; die übrigen widmen sich der Forschung, der Entwicklung und der Applikation – und zwei sind Beratungsfirmen für Laseranwendung.

Die erwähnte amerikanische Untersuchung fand auch heraus, was man in der westlichen Welt für die Laserentwicklung im Vorjahr ausgegeben hat. Es waren 97 Millionen Dollar oder rund 390 Millionen DM. Die Hauptlast trugen selbstverständlich jene Unternehmen, die Laser verkaufen wollen; auf sie entfielen 53 % der Gesamtsumme.

Laser, so sagen die Amerikaner, ist zwar noch ein Abenteuer, vor allem was seine wirtschaftliche Ausnutzung angeht, aber immerhin schon eine „100-Millionen-Dollar-Industrie". Unsere Reihe *Einführung in die Lasertechnik* wird zum Abschluß viele Anwendungsarten aufzählen. Aber das Gebiet ist so breit geworden, daß Vollständigkeit nicht erwartet werden darf, zumal sozusagen täglich Neues hinzukommt. Natürlich haben sich die spektakulären Erwartungen der ersten Zeit abgekühlt; Laser ist wirklich nicht das Allheilmittel für oder gegen alles, was der Techniker bislang nicht schaffte.

Aber der kohärente Lichtstrahl ist drauf und dran, eine stille Revolution auf vielen Gebieten einzuleiten. Das gilt auch für unser Fernsehen, obwohl den ersten Überlegungen und tastenden Versuchen wohl erst sehr viel später handfeste, für jedermann sichtbare Taten folgen werden. Die Filmübertragung im Fernsehstudio mit dem Laserstrahl anstelle des flyingspot-Systems liegt nahe, und die ersten Nachrichten über die Szenenabtastung mit Laserlicht im Infraroten („Fernsehen bei Dunkelheit") wurden veröffentlicht. Fast sensationell muten die Andeutungen an, daß man auf dem Umweg über Hologramme – das sind Fotoaufnahmen ohne Linse mit einer bisher unbekannten perspektivischen und plastischen Wirkung unter Ausnutzung der Wellenstruktur des Lichtes – zu einem plastischen Farbfernsehverfahren, selbstverständlich ohne die heute benutzte Farbbildröhre, kommen kann. Das Fernsehbild, oft als „Fenster zur Welt" bezeichnet, bekäme dann wirklich den Charakter und einige der Eigenschaften eines Fensters zur gesendeten Szene: Die Gegenstände auf dem Schirm neuer Art zeigen sich unter einem anderen Blickwinkel, wenn der Zuschauer seinen Standort verändert oder den Kopf dreht.

Natürlich ist das noch ganz leise und entfernt gespielte Zukunftsmusik. Aber die Entwicklung des Gas-Lasers mit Dauerstrahl (CW-Laser), der also nicht impulsförmig, sondern ständig verfügbar ist, deutet viele Möglichkeiten an, von denen eine ganze Anzahl schon verwirklicht wurden, andere sind noch im Laborzustand.

Beispielsweise hat man Licht als Informationsträger in der Datenverarbeitung noch nicht verwendet, obwohl optoelektronische Vorrichtungen manchen Vorteil versprechen. Der Laserstrahl jedoch vermag – vielleicht – einmal den optischen Computer zu realisieren. Laser als ein Hilfsmittel für das Fluchten von Abraumbaggern ist bekannt, und bald wird man Ölleitungen ebenfalls mit einem Laserstrahl als Leitlinie verlegen. Dann ist es nur noch ein Schritt für seine Verwendung beim Errichten von Hochhäusern, auf Schiffswerften und im Tunnelbau. Entfernungs- und neuerdings Geschwindigkeitsmeßgeräte mit Laser sind bekannt, ebenso Laser als Werkzeug und als Hilfsmittel in der Heilkunde.

Mit dem Laser als Träger von Nachrichten und Informationen wird schon lange experimentiert; hier gibt es allerdings Schwierigkeiten bei der Modulation des Laserstrahls mit Frequenzen von > 100 MHz und durch die Einflüsse der Atmosphäre, so daß man letztlich wieder daran erinnert wird, daß Laser nichts anderes als Licht ist.

Karl Tetzner

Inhalt:

Leitartikel
Laser in der Praxis 225

Neue Technik
Gleichspannungs-Laboroszillograf 228
Ein weiteres Kassetten-Tonbandgerät ... 228
Radarbild-Übertragung für Eurocontrol .. 228
Ein dynamisches Heimmikrofon 228
Bildübertragungseinrichtung für Elektronenmikroskope 228

Stereotechnik
Die Stereofonie in der Praxis – Probleme der Aufnahmetechnik 229

Röhren
Neue Empfängerröhren für Farbfernsehen 233

Antennen
Bessere Dezi-Antennen bei radikaler Typeneinschränkung 235

Ausstellungen
Elektronik in der DDR und im Osten 237

Tabellen
Tabelle der Mittel- und Langwellensender 239

Rundfunkempfänger
Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 8. Teil 243

Gerätebericht
Ein praktisches Zweitgerät – UKW-Empfänger Philips-Mariette 247

Schaltungssammlung
UKW-Empfänger Philips-Mariette 248

Auto- und Reiseempfänger
Autosuper mit neuartigen Bauelementen 249

Fernseh-Service
Zeile zeitweise unstabil 252
Aussetzfehler im Tuner 252
Zeitweise keine Helligkeit 252
Streifen am oberen Bildrand 252
Negatives Bild 252
Regelspannung zu hoch 252
Nebenschluß im Ablenkstecker 252

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik, 22. Stunde 253

Verschiedenes
Kleines Funksprechgerät für den 70-cm-Bereich 251

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 226, 227, 256
Farbfernsehen daheim 255

Kurz-Nachrichten

Die Erzählung „Das Fußballspiel" wird vom Autor Ludwig Harig zu einem **Stereo-Hörspiel mit vier Stimmen und Chorpartie** umgearbeitet. Die Produktion wird vom Saarländischen Rundfunk und vom Südwestfunk gemeinsam übernommen. * Der schwedische Kurzwellenhörer-Dachverband DX-Allianz empfiehlt jetzt die **Übernahme der Bezeichnung Hertz für die Frequenz anstelle von c/s.** * Die größte englische Fernsehverleihfirma, Radio Rental, will mit der Fertigung von Farbfernsehempfängern Anfang 1967 beginnen. **Die Leihgebühr für ein Farbgerät dürfte zwischen (umgerechnet) 17 und 20 DM wöchentlich liegen.** * Tung-Sol, früher einer der großen amerikanischen Röhrenhersteller, **hat nunmehr die Fertigung von Röhren für die „Unterhaltungselektronik" endgültig eingestellt** und liefert nur noch Spezial- und Leistungsröhren. * **Fünf Telefunken-Geräte,** darunter drei Diktiergeräte, sind von der Jury für die auf der Hannover-Messe vorgesehene Sonderschau *Die gute Industrieform* ausgewählt worden. * Aufträge vom Volkswagenwerk und einer großen schwedischen Lebensversicherungsgesellschaft brachten die Anzahl der von Bull-General Electric gelieferten **Datenverarbeitungsanlagen Typ Gamma 10** über die 1000-Stück-Grenze. Eine Anlage kostet zwischen 270 000 und 330 000 DM. * **Etwa 60 amerikanische Hersteller von Bauelementen unterhalten in Europa rund 150 Niederlassungen** in Form von Fabriken, Zweigstellen, Vertretungen oder Teilhaberschaften; die Hälfte dieser Aktivität entfällt auf die Produzenten von passiven Bauelementen, ein Viertel auf Transistorhersteller. * Das einzige Bildröhrenwerk der DDR, der VEB Werk für Fernsehelektronik (WF), Ost-Berlin, bereitet die **Umstellung auf vollautomatische Bildröhrenproduktion** vor. Das Werk liefert jährlich rund 700 000 Bildröhren. * Der **Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten** im Bundesgebiet steigerte seine Umsätze im Januar auf 113 gegenüber 101 im Januar 1965 (Monatsdurchschnitt 1962 = 100). Diese Erhöhung wurde mit 3 % mehr Personal erzielt. * Die Vormittags-Wiederholungen im Deutschen Fernsehfunk, Ost-Berlin, werden mit der im Fernsehtechnischen Zentralamt der Deutschen Post, Berlin-Adlershof, entwickelten **eigenen Magnetbandanlage Maricord QR 300** wiedergegeben.

Persönliches

Dipl.-Ing. Schiffel wird 60.

Er stammt aus der Dresdner Schule, denn er studierte beim Altvater der Röhre, bei Prof. Barkhausen, an der Technischen Hochschule Dresden. 1930 legte er dort die Diplom-Hauptprüfung ab, sah sich einige Jahre in der technisch hochinteressanten, weil ganz neuen, Tonfilmtechnik um und kam am 1. November 1934 zu Telefunken. Dort blieb er, sieht man von einigen nachkriegsbedingten unwesentlichen Seitensprüngen ab. Doch 1950 ist Rudolf Schiffel wieder in der alten Firma, um gewissenhaft und kenntnisreich, diesmal in Ulm, den technischen Kundendienst im Röhrenvertrieb wahrzunehmen. Wer bei Telefunken Röhren kauft — und das sind sozusagen alle Gerätehersteller und der gesamte Handel —, kennt ihn. Er ist der Mann, der über die Röhre alles weiß und alles sagen kann — genau, manchmal etwas sorgenvoll blickend, stets hilfsbereit.

Als er noch etwas mehr Zeit hatte (heute, als Leiter des Fachgebietes Röhren für den Warensektor, sieht es damit weniger gut aus), schrieb Rudolf Schiffel viele Aufsätze für die Fachzeitschriften und hielt Vorträge. An einem aber hielt er fest, wofür ihm Leser und Redaktion der FUNKSCHAU herzlich dankbar sind: Er arbeitet noch immer unentwegt mit an den Funktechnischen Arbeitsblättern. Schon vor zehn Jahren, als wir Rudolf Schiffel in Heft 10/1956 der FUNKSCHAU unsere Glückwünsche zum 50. aussprachen, schrieben wir ähnliches.

Nun steht das Farbfernsehen vor der Tür; es wird dem vitalen 60er manch harte Nuß bescheren.

Ob man den tätigen Mann auch an seinem Geburtstag — 6. Mai — auf dem Telefunken-Röhrenstand in Halle 11 finden wird? Sein Geburtstag fällt diesmal genau in die Hannover-Messe. K. T.

Die Industrie berichtet

Braun AG: Der Gesamtumsatz stieg im Geschäftsjahr 1964/65 auf 175 Millionen DM oder um 20 %; der ausgewiesene Reingewinn erhöhte sich sogar um 28,4 % auf 7,6 Millionen DM, wovon 4,1 Millionen DM als Dividende — in diesem Jahr 17 % gegenüber 16 % im Jahr 1963/64 — verwendet werden, der Rest geht in die freien Rücklagen. Die Braun-Gruppe setzt sich jetzt aus dem Stammhaus *Braun AG* mit 24 Millionen Aktienkapital, zehn inländischen Firmen und der Braun Electric International S. A., Baden/Schweiz, zusammen; letztere kontrolliert dreizehn Auslandsgesellschaften in Europa und Übersee. — Der Leiter des Artikelbereiches *Elektronik*, Karl Buresch, erklärte im Geschäftsbericht, daß sich das Gebiet der hochwertigen Musikwiedergabe zu einem interessanten Spezialmarkt entwickelt hat. Dieser Markt wird durch Vortragsabende und Schallplattenkonzerte gepflegt. Ein Vertriebsnetz mit Fachhändlern wird systematisch aufgebaut.

Diehl-Werke, Nürnberg: Nach dreijähriger Entwicklungsarbeit stellt das Unternehmen auf der Hannover-Messe in diesem Jahr zum ersten Mal ein elektronisches Rechensystem mit Programmspeicher nach Art eines Tischcomputers vor. Es geht in einigen seiner Konstruktionselemente auf den großen Umsatzschlager des Hauses Diehl, die elektro-mechanische Rechenmaschine Transmatic, zurück. Diehl-Rechenmaschinen sind u. a. im Weltraumentwicklungszentrum Huntsville/Alabama und an Bord der Polaris-Mutterschiffe zu finden.

Philips: Um 8 % auf 7,55 Milliarden Gulden stieg im vergangenen Jahr der Umsatz des Gesamtkonzerns einschließlich des nordamerikanischen Zweiges; der Reingewinn sank dagegen etwas ab und lag bei 399 Millionen Gulden. Davon werden 43 % einbehalten, der Rest steht für die Dividendenzahlung in Höhe von 18 % (Vorjahr 16 %) auf die Stammaktien bereit.

Siemens: Die für das Leipziger Rechenzentrum der Handelsorganisationen der DDR bestimmte Siemens - Datenverarbeitungsanlage 3003 (vgl. Seite 237 dieses Heftes) umfaßt neben dem Grundausbau mit Speicher 65 K eine Zeichenarithmetik, zwei Blattschreiber, ein Lochstreifeneingabeelement, ein zweibahniges Karteneingabeelement, ein Kartenaufbauelement mit Kartendoppler, ein Schilddruckelement mit zwei Papierbahnen sowie zwei Magnetbandelemente mit je drei Bandgeräten.

Société Orega, Vincennes/Frankreich: Dieses Spezialunternehmen zur Herstellung von Bauelementen und Baugruppen für Rundfunk- und Fernsehgeräte gehört zur CSF-Gruppe und beschäftigt 1500 Mitarbeiter. 1965 konnte ein Umsatz von 60 Millionen Franc erzielt werden (= rund 49 Millionen DM). Die Forschungs- und Produktionsstätten wurden dezentralisiert, u. a. verlegte man das Forschungslaboratorium und eine Entwicklungsabteilung nach Dijon und baute in Genlis (Côte d'Or) eine neue Fabrik mit 6000 qm Fläche für die Fertigung von VHF- und UHF-Tunern, Ablenkeinheiten und Höchstspannungstransformatoren. Ein etwa halb so großes, weiteres Werk befindet sich in Auxonne-Tellenay (Côte d'Or) zur Fertigung von Kunststoffteilen und Magnetkernen aus Carbonyleisen, und eine ganz neue Fabrik mit 6000 qm Fläche für Nf-Übertrager, Drosselspulen und Zf-Bauteile sowie Ferritkernspeicher entstand in Gray (Haute-Saône).

Standard Elektrik Lorenz AG: Die SEL beabsichtigt, die österreichische Radiofabrik Ingelen — Porzellanfabrik Frauenthal, Figer und Co., teilweise zu übernehmen. Vorgesehen ist der Erwerb der in Wien domizilierenden Teile des Unternehmens, die sich mit der Herstellung und dem Vertrieb von Rundfunk- und Fernsehgeräten befassen; es soll *Radiofabrik Ingelen, Figer & Co.* firmieren. Herstellung und Vertrieb von Bauelementen verbleiben bei der Porzellanfabrik Frauenthal, die im Besitz der bisherigen Gesellschafter bleibt. — Diese Transaktion gibt der SEL die Möglichkeit, im Efta-Raum zu produzieren und die Zollvorteile auszunutzen.

Telefunken: Für den Flughafen Krakau, neben Warschau Polens zweiter internationaler Flughafen, liefert Telefunken eine stationäre Präzisions-Anflug-Radaranlage Typ PAR-T 3. Auf dem Flughafen Warschau besteht bereits eine solche Einrichtung, die zusammen mit einer Telefunken-ASR-Einrichtung ein komplettes Ground Controlled Approach-System (GCA) bildet.

Trans American Electronics International GmbH: Die Trans American Electronics International Company Inc., Chicago, hat in Frankfurt am Main mit einem Stammkapital von einer Million DM die Trans American Electronics International GmbH gegründet. Die amerikanische Muttergesellschaft betreibt nur Forschung und Entwicklung und produziert nicht selbst. Vielmehr werden für elektronische Geräte und Teile von Rundfunk- und Fernsehgeräten Lohnaufträge nach Amerika und Japan vergeben. Die so produzierten Geräte und Teile werden dann an Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten verkauft, von denen die Trans American Electronics International Company auch die fertigen Rundfunkempfänger und Fernsehempfänger abnimmt und in eigener Regie vertreibt. In ähnlicher Weise wird auch die deutsche Tochtergesellschaft arbeiten. Man erwartet, daß zu einem späteren Zeitpunkt in Deutschland ebenfalls Forschungs- und Entwicklungslabors errichtet werden.

Farbfernsehen beginnt Herbst 1967

Wöchentlich mindestens acht Stunden Farbfernsehen vom Herbst 1967 an und Festhalten am Pal-Farbfernsehsystem sind die Kernpunkte einer gemeinsam von der Arbeitsgemeinschaft der Öffentlich-Rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD), der Fernsehgeräteindustrie und der Deutschen Bundespost am 5. April veröffentlichten Erklärung. Obwohl damit nur bekannte Tatsachen wiederholt werden, ist diese Bekräftigung wegen einiger in den letzten Monaten aufgetauchten Unsicherheiten vornehmlich wegen des Systems nützlich. Nunmehr besteht auch für die Nachbarn der Bundesrepublik kein Zweifel mehr: Das bundesdeutsche Farbfernsehen, einschließlich des Zweiten Deutschen Fernsehens, wird zur vorgesehenen Zeit mit dem Pal-System beginnen.

funkschau elektronik express

Zahlen

3000 Fernschreiber vom Typ 100 mit Lochstreifenzusätzen bestellte die niederländische Postverwaltung bei Siemens. Seit 1945 lieferte das Unternehmen insgesamt 11 500 Fernschreiber nach Holland.

38 Praktikanten aus 21 Ländern wurden 1965 beim Westdeutschen Rundfunk im Hörfunk (Technik, Programm und Regie) beschäftigt; 17 beendeten im Vorjahr ihre Ausbildung.

Etwa 9 Millionen DM (umgerechnet) kostet das neue Radioteleskop Mills Cross bei Canberra/Australien. Die Reichweite wird mit 10 Milliarden Lichtjahren angegeben (1 Lichtjahr ist die Entfernung, die das sich mit 300 000 km/sec fortpflanzende Licht in einem Jahr zurücklegt = $9{,}46 \cdot 10^{12}$ km).

79 % aller Haushalte im Bereich des Norddeutschen Rundfunks und von Radio Bremen befinden sich in den Versorgungsbereichen sowohl von Fernsehsendern für das Erste als auch für das Zweite Programm. Die weitere Reihenfolge: Bayerischer Rundfunk mit 78 %, Hessischer und Westdeutscher Rundfunk mit 72 %, Süddeutscher Rundfunk und Südwestfunk mit 69 %. Bundesdurchschnitt: 74 %.

24,7 Millionen DM für 35 wissenschaftliche Projekte stellte Ende März die Stiftung Volkswagenwerk zur Verfügung. Empfänger sind u. a. das neue Institut für Fernstudium an der Universität Tübingen (3,95 Millionen DM), das Deutsche Elektronen-Cyklotron in Hamburg (3,75), das Institut für Kybernetik an der Pädagogischen Hochschule Berlin zur Erforschung der Zusammenhänge zwischen Kybernetik und programmiertem Lernen (0,4) und das Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart, für ein Höchstspannungs-Elektronenmikroskop (0,95).

55,3 % der Beamten bzw. Angestellten mit mittlerem Einkommen, aber 63 % aller Arbeiterhaushalte, ebenfalls mit mittlerem Einkommen, hatten Ende 1964 einen Fernsehempfänger, wie das Statistische Bundesamt jetzt bekannt gibt. Bei Rundfunkempfängern waren die Versorgungsprozentsätze 91,5 % bzw. 92,4 %, bei Plattenspielern dagegen 55 und 35,6 %. Noch größere Unterschiede gab es bei Tonbandgeräten (22 bzw. 11,7 %).

Fakten

Die Soziale Radiohilfe e. V. wird liquidiert, weil offenbar die Verwaltungskosten in keinem vertretbaren Verhältnis zu dem Nutzen der Organisation standen. Diese hatte es sich zur Aufgabe gemacht, Alten und Bedürftigen zu Rundfunk- und Fernsehempfängern zu verhelfen.

Drahtlose Abhörgeräte für private Verwendung sind seit dem 8. April im gesamten Gebiet der USA verboten worden, darunter auch die in letzter Zeit vielbesprochenen Miniatursender mit winzigen Mikrofonen für den UKW-Bereich.

Auch Truhen für Farbfernsehgeräte sind in den USA knapp geworden — nicht nur die Farbbildröhren! Farbfernsehgeräte sind knapp, so daß die Hersteller und Händler versuchen, möglichst viel Truhenmodelle zu verkaufen, um die Verdienstmöglichkeiten voll auszuschöpfen. In den zurückliegenden Jahren kauften die Amerikaner immer weniger Fernsehgeräte in teuren Holzgehäusen, sie wählten vielfach die Tischmodelle im Metallgehäuse. Daher hatten die Möbelfabriken die Kapazität ihrer Truhenfertigung reduziert.

Graetz hat jetzt drei Fernsehgeräte für die Preisbindung angemeldet: Programat 906 für DM 765.—, Programat G 908 für DM 895.— und Programat S 913 für DM 999.—. Die Reverse werden teils von den rund 230 Graetz-Grossisten, teils vom Werk aus direkt verschickt.

Der 159. Fernseh-Füllsender des Südwestfunks wurde am Springerberg/Pfalz (Kanal 48) und **der 160. Füllsender** dieser Rundfunkanstalt auf der Fluthalde zum Versorgen des Wutachtals bei Wutöschingen/Schwarzwald (Kanal 10) aufgestellt.

Gestern und Heute

Stereo stand im Mittelpunkt des Festival du Son, Paris. Hf-Stereofonie wurde von der französischen Senderkette Chaine Musique auf allen Ständen empfangen, und in den Hi-Fi-Geräten dominierten stärker noch als bisher die Transistoren. Amerikanische HI-Fi-Geräte wurden zwar vielfach ausgestellt, aber ihr Absatz stagniert in Frankreich wegen der hohen Preise. Philips, Loewe Opta und Sony zeigten Videoaufzeichnungsgeräte der halbprofessionellen Klasse.

Die englische Röhren- und Halbleiterindustrie hatte kürzlich eine Gruppe bundesdeutscher Experten zu Gast, darunter auch Beamte der Bundespost und des Bundesverteidigungsministeriums. Ihnen wurden Halbleiter- und Röhrenfabriken in London und in anderen Städten gezeigt. Dieser Industriezweig exportierte 1965 für (umgerechnet) 145 Millionen DM, davon entfielen auf das Bundesgebiet jedoch nur 11 Millionen DM.

Frau Hermine Ebner, Inhaberin der Firma Perpetuum-Ebner, St. Georgen/Schwarzwald, feierte am 2. April ihren 65. Geburtstag. Sie hatte in den zwanziger Jahren bereits einmal großen Einfluß auf den Betrieb genommen und trat 1956, als ihr Gatte Albert Ebner überraschend starb, erneut an die Spitze des Unternehmens. Sie wird die Geschäfte später in die Hände ihres Sohnes, Dipl.-Ing. Albert Ebner, 29, legen.

Morgen

Einen Luftverkehrs-Kontrollsatelliten will Comsat im August starten. Mit seiner Hilfe soll der UKW-Funksprechverkehr der Flugzeuge über dem Atlantik während des gesamten Überfluges aufrecht erhalten werden. Bisher schaltet beispielsweise eine nach dem Westen fliegende Verkehrsmaschine beim Überqueren des 18. Längengrades UKW ab und ist auf den zeitweilig unsicheren Kurzwellenbetrieb angewiesen, ehe kurz vor Erreichen des nordamerikanischen Kontinents wieder auf UKW-Sprechverkehr geschaltet werden kann.

Eine repräsentative Ausstellung aller in den USA erzeugten Geräte für die Heimelektronik findet im Juni 1967 in New York statt. Schauplatz werden das Hilton Hotel und das Hotel Americana sein. Die Veranstaltung wird von der Dachorganisation der elektronischen Industrie der USA (Electronic Industries Association — EIA) ausgerichtet.

Farbfernsehen daheim

berichtet über den Farbfernsehempfang mit runder Röhre, über die geringe Bildhelligkeit dieser alten Röhre und über die Eindrücke von Zuschauern, die zum ersten Male Farbfernsehen genossen. Sie finden den Bericht auf Seite 255 in diesem Heft.

Männer

Rudolf Kaiser, Technischer Direktor des Zweiten Deutschen Fernsehens, vollendete am 25. März sein 50. Lebensjahr. Nach längerer Tätigkeit als Filmtonmeister und Oberingenieur im Fernsehen des Westdeutschen Rundfunks ging er am 1. Mai 1962 zum Zweiten Deutschen Fernsehen, wo er zusammen mit seinen Mitarbeitern die Technik des ZDF aufbaute, beginnend mit dem Provisorium in der Barackenstadt Eschborn („Tele-Sibirsk") bei Frankfurt (Main). Anfang 1964 verlegte er die gesamte Technik nach Wiesbaden. Zur Zeit ist Rudolf Kaiser mit der Vorbereitung der endgültigen Sendezentrale Mainz-Lerchenberg beschäftigt.

W. Eberhard Stein, Gesamtverkaufsleiter der Firma Poddig, Spezialfabrik für Autoantennen in Berlin, und zugleich für Werbung und Pressearbeit des Unternehmens verantwortlich, wurde am 10. April 50 Jahre. Er kam 1959 von Philips zu Poddig und leitete anfangs deren Berliner Verkaufsniederlage.

Karl Manger, Inhaber der Grundig-Werksvertretung für den Südwesten des Bundesgebietes mit Sitz in Schwenningen, wurde am 22. März 65 Jahre. Er kennt den Rundfunk ganz von Anfang an; schon 1921 produzierte er Kopfhörer und Lautsprecher, und 1932 eröffnete er in Schwenningen eine Radiogroßhandlung. Seit 1948 ist er Grundig-Werksvertreter.

Dr. Rudi Thalheim und **Max Ittenbach,** beide Direktoren der Electrola GmbH in Köln, begingen am 25. März ihr vierzigjähriges Berufsjubiläum.

Prof. Dr.-Ing. Sennheiser wurde wieder zum Vorsitzenden des Fachverbandes Phonotechnik im ZVEI gewählt, desgleichen Direktor **Dipl.-Ing. Ernst Hoene** (SEL) als sein Stellvertreter. Ebenso unverändert blieben die Vorsitzenden der drei Fachabteilungen und ihre Stellvertreter einschließlich der Herren Delegierten und stellvertretenden Delegierten. **Dipl.-Kaufmann Kurt Hoche** leitet weiterhin die Geschäfte des Fachverbandes.

Saburo Matsumoto wurde neuer Präsident der Matsushita Electronics Corporation, Osaka/Japan. Der bisherige Präsident und Gründer **Konosuke Matsushita,** trat aus Altersgründen zurück und übernahm den Vorsitz des Aufsichtsrates. Das Unternehmen ist eine Gemeinschaftsgründung von Matsushita und Philips.

Gleichspannungs-Laboroszillograf

Dieser neue Oszillograf, Typ IO–14 E, mit 26 Röhren und zwölf Siliziumdioden ist für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräteindustrie vorgesehen. Heathkit bringt damit ein Spitzengerät auf den Markt, das sich auch zum Beobachten von extrem langsam

Der neue Laboroszillograf IO–14 E von Heathkit

ablaufenden Vorgängen in wissenschaftlichen Laboratorien eignet. Die 13-cm-Planschirmröhre schreibt hellgrün mit mittlerer Nachleuchtdauer, und ein eingebauter Lüfter sorgt für richtige Kühlung im Dauerbetrieb. Die Triggerung kann wahlweise mit positiv- oder negativgerichteten Spannungen erfolgen, und zwar intern vom Y-Verstärker, intern vom Netz, extern mit Wechsel- oder Gleichspannungskopplung sowie auch freilaufend in Schalterstellung Automatik. Der Frequenzbereich beträgt 0 bis 8 MHz für den Y-Verstärker und 0...200 kHz für den X-Verstärker.

Ein weiteres Kassetten-Tonbandgerät

Tourocord nennt Schaub-Lorenz sein Kassettengerät, das für die Wiedergabe bespielter *Compactkassetten* geeignet ist. Es überstreicht einen Frequenzbereich von 60 bis 9000 Hz. Um dem Gerät möglichst geringe Abmessungen zu geben (11,6 cm × 5,3 cm × 13,4 cm), wurde auf den Einbau des Endverstärkers und der Stromversorgung verzichtet. Beide Funktionen übernimmt ein Reise- oder Heimempfänger, der über ein siebenpoliges Tonabnehmerkabel mit dem Tourocord verbunden ist. Die Versorgungsspannung kann auch ein Netzgerät liefern.

Der Entzerrerverstärker, der nur die Größe einer Streichholzschachtel besitzt, ist mit vier Silizium-Planar-Transistoren bestückt und befindet sich mit den erforderlichen Siebgliedern auf einer kleinen Druckplatine. Eine frequenzabhängige Gegenkopplung ergibt die Tiefenkorrektur; die Höhen hebt eine Parallelkapazität zum Tonkopf an.

Eine zweite Platine enthält ferner die Schaltelemente für die elektronische Drehzahlregelung des Motors. Die völlige Abschirmung des Motors mit Mu-Metall ermöglicht es, ihn in direkter Nähe des Tonkopfes zu montieren, ohne daß der Fremdspannungsabstand sich verschlechtert.

Radarbild-Übertragung für Eurocontrol

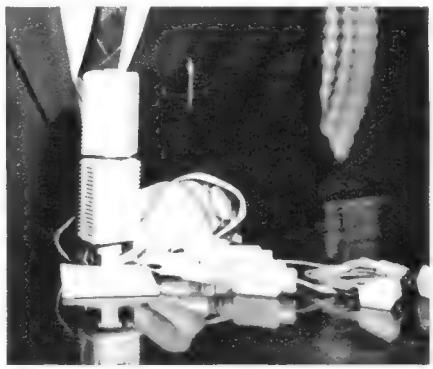
Von der europäischen Flugsicherungsbehörde Eurocontrol erhielt die Telefunken AG den Auftrag zur Lieferung einer Radarbild-Übertragungsanlage. Sie soll die Signale der Mittelbereichs-Radaranlage Neunkirchner Höhe (Odenwald), die von der Bundesanstalt für Flugsicherung betrieben wird, zur etwa 120 km entfernt liegenden Flugsicherungszentrale auf dem Erbeskopf (Hunsrück) übermitteln.

Über nur eine Richtfunktube werden im Frequenz- bzw. Zeitmultiplexverfahren ein Sekundär-Radar-Videosignal, zwei Primär-Radar-Videosignale, ein Antennen-Drehwinkelsignal (digital) und zwölf Fernanzeigesignale übermittelt.

Den Forderungen der Flugsicherung entsprechend wird die Anlage mit einem kompletten Reservekanal ausgerüstet, der sich automatisch – ohne die Übertragung zu unterbrechen – einschaltet, wenn eine Störung auftreten sollte. Die nach dem Baukastenprinzip aufgebaute Anlage ist, mit Ausnahme der Gestellverkabelung, in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt und enthält als aktive Bauelemente ausschließlich Transistoren.

Ein dynamisches Heimmikrofon

Auf der Leipziger Messe wurde vom VEB Gerätewerk Leipzig ein dynamisches Heimmikrofon, Modell DHMR 85, mit annähernd nierenförmiger Aufnahmecharakteristik gezeigt. Im *Bild* sind zwei dieser Mikrofone für Stereoaufnahmen nach dem XY-Verfahren (Intensitätsstereofonie) übereinandergesteckt. Zu diesem Zweck hat jedes Einzelmikrofon unten einen Bolzen, mit dem man es bei Einzelbenutzung in ein beliebiges Stativ steckt, bei der im Bild angedeuteten Verwendung als Stereo-Doppelmikrofon aber übereinander anordnet. Man kann die Mikrofone dann beliebig gegeneinander



Dynamisches Stereomikrofon DZM 65 für XY-Stereofonie, zusammengesteckt aus zwei Mikrofonen Typ DHMR 85, mit zwei Schnurübertragern, die in einem gemeinsamen fünfpoligen Stecker enden

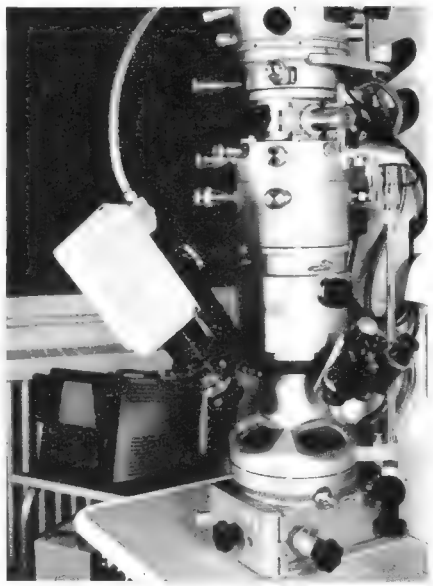
verdrehen, um bei der Aufnahme die Stellung der Schallquellen und die raumakustischen Eigenschaften zu berücksichtigen. Für AB-Stereofonie werden beide Mikrofone wie üblich auf einer Basis mit dem für die betreffende Aufnahme richtigen Abstand getrennt aufgestellt.

Die Normalausführung hat einen Nenn-Innenwiderstand von 200 Ω; für hochohmige Bandgeräteeingänge bzw. für transistorbestückte Tonbandgeräte werden Schnurübertrager mitgeliefert; sie ergeben Nenn-Innenwiderstände von 80 kΩ bzw. 5 kΩ. Die Empfindlichkeit (Übertragungsfaktor) bei 1000 Hz erreicht bei Mikrofon mit 80-kΩ-Übertrager etwa 2,6 mV/µbar und beim 200-Ω-Typ einen Wert von 0,18 mV/µbar. Der Frequenzbereich wird mit 100 Hz bis 15 kHz genannt, allerdings mit einer Toleranz von ± 10 dB in diesem Bereich.

Bildübertragungseinrichtung für Elektronenmikroskope

Eine drahtgebundene Fernsehanlage, die als fest gekoppelte Bildübertragungseinrichtung mit den von Siemens entwickelten Elektronenmikroskopen verbunden werden kann, eignet sich für vielfältige Anwendungen, wie z. B. Demonstrationen bei Tagungen und Vorlesungen oder einfachere Bildauswertung der Präparate.

Die als Zusatzeinrichtung herausgebrachte Bildübertragungseinrichtung besteht aus einer mit dem Elektronenmikroskop gekoppelten Fernsehkamera, einer Impulszentrale und den in Reihe angeschlossenen Sichtgeräten, die bis zu 800 m von der Zentrale entfernt aufgestellt werden können. Das Leuchtschirmbild des Elektronenmikroskops wird über eine Tandemoptik auf der lichtempfindlichen Halbleiterschicht des Resistron in der Kamera abgebildet und auf dem üblichen Wege in elektrische Impulse umgewandelt, die nach Verstärkung auf dem Bildschirm des Sichtgerätes wieder ein optisches Bild erzeugen *(Bild)*.



Fernsehbildübertragungseinrichtung am Elektronenmikroskop Elmiskop IA (Siemens)

Gegenüber der Betrachtung des Originalleuchtschirmbildes ergibt sich eine Reihe von Vorteilen. So kann z. B. die Bildhelligkeit soweit verstärkt werden, daß die Sichtgeräte auch in nichtverdunkelten Räumen aufgestellt werden können. Besonders vorteilhaft ist die elektronische Helligkeitsverstärkung innerhalb der Fernsehanlage, so daß das Leuchtschirmbild im Elektronenmikroskop sehr lichtschwach gehalten werden kann und dadurch das abzubildende Präparat durch den Elektronenstrahl nur wenig belastet wird. Außerdem läßt sich auch der Bildkontrast innerhalb der Bildübertragungseinrichtung elektronisch steuern, was vor allem bei kontrastarmen Objekten, wie z. B. biologischen Präparaten, ein nicht zu unterschätzender Vorzug ist.

Auf dem angeschlossenen Kontrollgerät mit 17-cm-Bildröhre ergibt sich eine etwa vierfache Nachvergrößerung gegenüber der primären Abbildung auf dem Endbildschirm des Elektronenmikroskops. Außerdem lassen sich noch Sichtgeräte mit 36-cm- und 59-cm-Bildschirm anschließen. Im letztgenannten Fall ergibt sich eine Nachvergrößerung um den Faktor 13,6.

NIKOLAUS SCHAMPAUL

Die Stereofonie in der Praxis

Probleme der Aufnahmetechnik

Obwohl für Schallplatte und Rundfunk seit Jahren Stereoaufnahmen produziert werden, sind die Meinungen über die bessere oder die „richtige" Technik für Stereoaufnahmen noch immer geteilt. Die folgenden Ausführungen sollen als Diskussionsbeitrag zu diesem Thema verstanden werden. Diejenigen unserer Leser, die nur die Wiedergabeseite der Stereofonie kennen, können sich mit einigen Problemen der Aufnahmeseite vertraut machen; dies dürfte wiederum der Diskussion um die Unterschiede der Stereo-Schallplatten und -Rundfunksendungen förderlich sein.

Über die theoretischen Grundlagen der Stereofonie gibt es eine Anzahl erschöpfender Abhandlungen, sowohl über die physiologischen als auch über die physikalischen Grundlagen. Die folgende Abhandlung soll nun praktische Probleme aufzeigen.

Bei Diskussionen in Fachkreisen über die Stereofonie und bei Vorführungen stereofonischer Aufnahmen wird immer zwischen zwei Kategorien unterschieden, nämlich *Stereotechnik* und *Zweikanaltechnik*. Als stereofon bezeichnet man Produktionen, die mit Koinzidenzmikrofonen in MS- bzw. XY-Technik aufgenommen wurden, als Zweikanalproduktionen solche, für die Koinzidenzmikrofone und Monomikrofone oder auch nur Monomikrofone, und zwar in *Links-Rechts-Technik*, benutzt wurden. Man findet dann auch stets Fachleute, die anhand der Mikrofonaufstellung und der Schaltung der technischen Apparatur glauben bestimmen zu können, welche Aufnahmen *kompatibel* sind und welche nicht.

Bald wird dann auch das Wort *Knüppel-Stereofonie* für die sogenannte Zweikanalaufnahme in die Diskussion geworfen. Die Anhänger der Links-Rechts-Technik haben gleichfalls ihr Schlagwort. Sie sagen: Warum soll ich meine DM erst in Rubel umwechseln, wenn ich nach Italien fahren will! Mit anderen Worten: Warum ein akustisches Signal erst in eine Mitten- und Seitenmodulation verwandeln, wenn ich doch später eine Links-Rechts-Modulation haben muß? Hieraus mag man schon ersehen, daß es ziemlich verhärtete Fronten gibt. Mit diesem Beitrag möchte der Verfasser die Diskussionen weiter anregen, weil sie wesentlich zur Klärung des sehr komplexen Gebietes beitragen können. Wenn es auch noch gelänge, mit diesen Ausführungen Verständnis im anderen Lager zu erzeugen, wäre das Ziel dieser Arbeit vollauf erreicht.

Die Kompatibilität

Zu Beginn bedarf es einmal grundsätzlich der Klärung: Was ist eigentlich kompatibel? Laut Lexikon bedeutet kompatibel *vereinbar*. Die Übersetzung müßte aber richtiger lauten: Die einwandfreie Stereoproduktion muß, auf Mono wiedergegeben, dem bisher in langer Zeit erarbeiteten Standard des Hauses bzw. des Studios entsprechen! Man sieht hieraus, daß die Kompatibilität einer Produktion eine Aussage über deren akustische Form ist und nicht über ein bestimmtes technisches Verfahren.

Knüppel-Stereofonie

Was ist Knüppel-Stereofonie? Auf diese Frage gibt es keine präzise Antwort, sie wird ausschließlich vom Geschmack bestimmt. Für Monoaufnahmen hat sich der Geschmack in vielen Jahren herausgebildet, man kann also trotz der ständigen Wandlungen von einem Standard sprechen. Für die Stereofonie – mit ihren größeren Möglichkeiten, aber auch mit ihrer geringeren Verbreitung – ist es noch nicht möglich, von einer ausgesprochenen Geschmacksrichtung zu sprechen. So hat denn jedes Haus, ob Rundfunk oder Schallplatte, ja oft jedes Team seine eigene Handschrift. Diese ist bei Monoaufnahmen ebenfalls vorhanden, allerdings wegen größerer Vergleichsmöglichkeiten in viel engeren Grenzen. Als Beweis für diese Behauptung mögen die Angaben über Mikrofonaufstellungen auf Umschlägen von Stereoplatten gelten.

Als neues Kriterium bei der Stereoübertragung eines Klangbildes haben wir die Rauminformation, also auch Möglichkeiten der Lokalisierung. Es wird nun immer lebhaft diskutiert, ob man überhaupt lokalisieren können soll oder nicht. Dazu folgendes: Vergleicht man eine Monoaufnahme abwechselnd auf einer Monoanlage und auf einer Stereoanlage, so wird man von der Qualitätsverbesserung der Wiedergabe auf der Stereoanlage begeistert sein. Wenn nun beim Abhören einer Stereoaufnahme auf derselben Stereoanlage beim Hörer Zweifel aufkommen können, ob es sich auch tatsächlich um eine Stereoaufnahme handelt oder nicht, dann sind offensichtlich die Möglichkeiten, die durch die Stereofonie geboten werden, nicht genutzt.

Aufnahmen im Stereostudio des Senders Freies Berlin. Die Sitzanordnung ist für die Stereofonie besonders ausgewählt (Aufnahme: Telefunken)

Leider gibt es viele Produktionen, bei denen selbst der Fachmann während des Abhörens dauernd versucht ist, durch Schalten der Stereotaste, also durch Klipp-Klapp-Versuch, festzustellen, ob es sich tatsächlich um eine Stereodarbietung handelt. Wenn aber der Fachmann Zweifel haben kann, was soll da der unvorbelastete Laie mit einer solchen Aufnahme anfangen? Außerdem ist für eine derartige Aufnahme der große Aufwand auf der Produktionsseite, in der Übertragungskette und auf der Wiedergabeseite keineswegs gerechtfertigt.

Eine Ausfüllung des ganzen Panoramas, die Ausnutzung der ganzen Wiedergabebasis bringen eine größere Durchsichtigkeit und schaffen akustisch Platz für Schallereignisse, die bei einer Monoaufnahme unbedingt Verdeckungseffekten zum Opfer fallen. Selbstverständlich muß eine Dehnung in ästhetischen Grenzen bleiben. Die Ausdehnung einer Solostimme über die ganze Basisbreite ist ein Unding, jedoch kein größeres als ein punktförmig abgebildeter Chor. Hieraus ist schon zu ersehen, daß es keine Schablone oder Patentlösung geben kann.

Bei der Aufnahme von Stereoproduktionen, also bei der räumlichen Erfassung von Schallereignissen, ist das problematischste Element dieser Raum selbst, in dem das Schallereignis abläuft. Die Eigenschaften der Konzertsäle oder auch der Studios zwingen dazu, bei der Erfassung weitestgehend auf die Raumeigenschaften Rücksicht zu nehmen. Das Erfassen des „natürlichen Raumes" ist eigentlich nur in wenigen Ausnahmefällen möglich.

Während wir die elektrischen Elemente vom Mikrofon bis zum Heimlautsprecher beherrschen und auch exakt messen können, sind die Vorgänge im Raum dagegen von so komplexer Natur, daß man die stereofonische Wirkung nur ganz subjektiv bewerten kann. Daher läßt sich mit Recht behaupten, daß Rezepte, wie sie ja oft publiziert werden, nur Hilfen sein können. Solche Hilfen sind u. a. die Abhandlungen über die MS-, XY- und die AB-Stereofonie. Welche dieser Arten – ob eine allein oder eine Mischung oder auch eine ganz andere Technik – man anwendet, wird ganz sicher nur von der Aufgabenstellung und der zu erzielenden Wirkung bestimmt. Sehr oft findet man eine sogenannte A-Z-Stereofonie, also eine solche, die alle geläufigen Systeme beinhaltet, das Z bedeutet dabei dann *zahlreiche Stützen*. Aber diese Stützen können ihre volle Berechtigung haben.

Intensitäts- und Laufzeit-Stereofonie

Als zwei grundsätzlich unterschiedliche Systeme werden meist die Intensitäts-Stereofonie und die Laufzeit-Stereofonie

behandelt, wobei der ersten der Vorzug gegeben wird. Die Intensitäts-Stereofonie benutzt Koinzidenzmikrofone, die Laufzeit-Stereofonie Monomikrofone in größerer oder kleinerer Basis. In der Praxis wird jedoch die Intensitäts-Stereofonie nur in ganz wenigen Ausnahmefällen verwirklicht werden können, denn schon eine Produktion mit nur zwei Koinzidenzmikrofonen ist keine reine Intensitäts-Stereofonie mehr, weil sie nennenswerte Laufzeitkomponenten in sich birgt. Hieraus ist zu ersehen, daß die meisten Abhandlungen nicht alle unabänderlichen Gegebenheiten der Praxis erwähnen und berücksichtigen. Im schalltoten Raum lassen sich, mit Sinustönen oder besser noch mit Impulsen, die Funktionen beider Systeme einwandfrei beweisen, auch Nachteile der Laufzeit-Stereofonie gegenüber der Intensitäts-Stereofonie.

Seit es die Möglichkeit gibt, akustische Ereignisse auf elektrischem Wege zu übertragen, ist man allergisch gegen Mikrofonaufstellungen, die das Auftreten von Laufzeiten ermöglichen. Man befürchtet Auslöschungen, die durch die mit der Laufzeit verbundenen Phasenverhältnisse auftreten können. Diese Laufzeiten sind aber nicht zu vermeiden, wenn in einem Raum mehr als ein Mikrofon in Betrieb genommen wird *(Bild 1)*.

Betrachten wir zuerst die Mikrofone M 1 und M 2. Bei der eingezeichneten Wellenlänge tritt eine Auslöschung ein. Gegen eine vollständige Auslöschung spricht aber eine ganze Reihe von Faktoren, deren wichtigste hier angeführt werden sollen. Bedingung für eine totale Auslöschung ist, daß die Amplituden der von den Mikrofonen erfaßten Modulation an der Sammelschiene im Mischpult gleich sind. Da eine dort in unserem Falle mit umgekehrter Phase ankommt, findet eine Auslöschung statt. Ausgelöscht werden in einem solchen Falle alle Frequenzen, deren halbe Wellenlänge und deren ungeradzahliges Vielfaches gleich dem Abstand von M 1 und M 2 ist. Die Bedingung der gleichen Amplitude wird bei kleinem Abstand eher erfüllbar sein als bei großem.

Die Auslöschung tritt bei tiefen Frequenzen von Klängen eher auf als bei ihren Höhen. Der Beweis ist leicht zu erbringen, indem man im Raum zwei Mikrofone im Abstand von etwa einem Meter aufstellt. Führt man die Spannungen der beiden Mikrofone mit gleichem Pegel gegenphasig, also elektrisch verpolt, zu, so werden die tiefen Frequenzen eines Schallereignisses ausgelöscht bzw. in ihrer Amplitude beeinträchtigt, während die höheren Frequenzen unangetastet bleiben. Vergrößert man den Abstand der beiden Mikrofone, so wird die Auslöschung bzw. die Pegelminderung letztlich ganz verschwinden. Im Raum entstehen in der Regel eine Vielzahl von Reflexionen, die an den beiden Mikrofonen sehr unterschiedliche Phasenverhältnisse aufweisen. Auch sie wirken einer Auslöschung entgegen.

Lägen die Phasenverhältnisse bei Klangerzeugern im Raum so einfach wie beim Experiment im schalltoten Raum, dann müßte in der Praxis der folgende Zustand möglich sein: Angenommen zwei Kontrabassisten streichen in einem Saal einen Ton von z. B. 100 Hz, also eine ziemlich lange Wellenlänge. Theoretisch müßte nun einmal der Zustand eintreten, daß sie genau gegenphasig wären, es wäre also nichts zu hören. Zum Glück ist ein solcher Zustand nicht realisierbar. Mehrere Mikrofone werden in der Regel nur für eine größere Zahl von Schallquellen verwendet. Bei mehr als zwei Mikrofonen sind aber deren Abstände

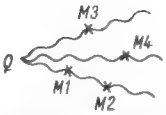


Bild 1. Phasenverhältnisse an mehreren Mikrofonen

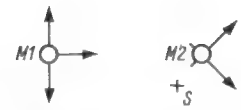


Bild 2. Problem eines Solisten vor zwei Stereomikrofonen

untereinander und von den einzelnen Schallquellen unterschiedlich, damit werden aber die Bedingungen für eine Auslöschung, nämlich gleiche Amplitude und Gegenphasigkeit, unerfüllbar wie aus Bild 1 zu ersehen ist.

Mikrofonaufstellung

Es ist immer wieder versucht worden, zu beweisen, daß anstelle zweier Mikrofonorte A und B ein idealer Mikrofonort C zu finden sei. Bei den Beweisführungen wurden sowohl die Hallbalance als auch die Lautstärkebalance berücksichtigt. Lange Zeit mag die Berücksichtigung dieser beiden Kriterien genügt haben, seit der Einführung des UKW-Rundfunks und der damit verbundenen enormen Qualitätsverbesserung gelten die Überlegungen, den idealen Mikrofonort betreffend, nur noch für ganz selten vorhandene Verhältnisse. Früher war die Aussage über laut und leise eine Sache der Amplitude, heute ist es in weitem Maße die Veränderung des Spektrums, die uns den Eindruck dynamischer Veränderungen vermittelt. Ein elektrisch verstärktes Pianissimo kann niemals zum Fortissimo werden, und die subjektiv empfundene Lautheit, z. B. einer Gemischtsendung von Musik und Sprache, kann nicht durch einen Pegelmesser angezeigt werden, also nicht mit Hilfe der Amplitude.

Um alle zur Übertragung eines Schallereignisses notwendigen Komponenten zu erfassen, muß der ideale Mikrofonort (oder auch die Mikrofonorte) dort sein, wo Lautstärkebalance, Hellbalance, Balance des Spektrums und bei Stereoübertragung zusätzlich eine Art Balance der räumlichen Wirkung vorhanden sind. Die Balance des Spektrums ist übrigens nicht nur bei musikalischen Darbietungen notwendig, sondern auch beim gesprochenen Wort. Ein guter Interpret ist in der Lage, Gefühlsregungen vor dem Mikrofon glaubhaft darzustellen. Solche Emotionen äußern sich besonders in einer Veränderung des Timbres, also der Klangfarbe. Steht dieser Schauspieler aber ungünstig zum Mikrofon, so wird die Übertragung den Erfordernissen nicht gerecht, und zwar obwohl Lautstärkebalance und Hallbalance in Ordnung sind.

Bei der Balance des Spektrums muß auch noch folgendes berücksichtigt werden: Wir wissen, daß unsere Mikrofone ihre größte Empfindlichkeit für hohe Frequenzen auf der Mittelsenkrechten zur Membrane haben, nach den Seiten hin besteht ein Höhenabfall. Betrachtet man nun die verschiedenen Klangerzeuger im Raum, so stellt man fest, daß eine Mikrofonaufstellung ohne Berücksichtigung der Abstrahlungsverhältnisse im allgemeinen nicht befriedigend sein kann. Vom Klangerzeuger werden die Frequenzen gerichtet abgestrahlt, wenn ihre Wellenlänge relativ klein zum Strahler ist. Hieraus ergibt sich, daß die Abstrahlungsverhältnisse auch frequenzabhängig sind.

Die Anordnung verschiedener Schallquellen im Raum, z. B. eines Orchesters, hat sich im Laufe der Zeit auf Grund praktischer Notwendigkeiten, wie Zusammenspiel, Sicht u. a., so herausgebildet wie sie heute allgemein üblich ist. Sie muß weitgehend als gegeben angesehen werden. Ein Umsetzen einzelner Instrumente oder Gruppen darf nur ganz behutsam erfolgen, wenn der akustische Nutzen nicht mit größeren künstlerischen Nachteilen erkauft werden soll. Es wird immer so sein, daß der Prophet zum Berg gehen muß und nicht umgekehrt! Das heißt aber, die Mikrofone müssen sich nach dem Klangkörper richten. Für die praktische Arbeit im Studio wäre es ideal, wenn die Interpreten gar nicht wüßten, daß Mikrofone vorhanden sind.

Das Erfassen des gesamten Spektrums, besonders in einem zweitrangigen Raum, ist nicht einfach, und meist bedarf es hierfür schon eines oder mehrerer Stützmikrofone. Bei schlechter Lautstärkebalance könnte man die Ausführenden bitten, *mehr* zu *geben*, also die Lautstärke zu erhöhen. Selbstverständlich muß die Dynamik im Studio abgestimmt werden, aber auch hier sind Grenzen gesetzt, denn eine Veränderung der Lautstärke bringt eine Veränderung der Klangfarbe mit sich, und diese ist dann oft nicht mehr werkgetreu.

Die Mikrofonaufstellung für Stereoproduktionen

Betrachten wir einmal eine Stereoaufstellung in einem guten Saal. Vorn, in der Mitte über dem Orchester, wird sich ein Koinzidenzmikrofon befinden, allgemein hängt dann ein weiteres ebensolches Mikrofon auf einer gedachten Mittellinie in der Tiefe über dem Orchester *(Bild 2)*. Mit zunehmendem Abstand der einzelnen Schallquellen vom Mikrofon M 1, in die Tiefe des Raumes, werden diese immer stärker in der Mitte abgebildet, es ergibt sich eine Klangmassierung in der Mitte des Wiedergabepanoramas. Auch der Halligkeitsgrad entfernterer Schallquellen kann unangenehm groß werden. Um diesen Tatsachen zu begegnen, steht also in der Tiefe des Raumes ein zweites Mikrofon M 2. Dieses hat zusätzlich noch die Aufgabe, dynamische Diskrepanzen auszugleichen. Eine Unterstützung in der Tiefe des Raumes aber vermindert zwangsläufig den Tiefeneindruck, und im Extremfall müßte dieser ganz verschwinden. Durch Dosierung der Amplitude und des Halligkeitsgrades, durch künstlichen Nachhall, kann dieser Verflachung begegnet werden.

Die beiden Koinzidenzmikrofone bringen außer Intensitätskomponenten zwangsweise auch Laufzeitkomponenten. Trotz dieser Tatsache wird in fast allen Abhandlungen ein zweites Stereomikrofon akzeptiert. Als Begründung wird u. a. angeführt: Infolge der Ausbreitungsbedingungen für Schallwellen im Raum werden entferntere Quellen nicht mehr ihrem musikalischen Wert entsprechend abgebildet. Bei einer sinfonischen Besetzung würden z. B. die Blasinstrumente zu schwach übertragen. Nun sind aber die Ausbreitungsbedingungen nach allen Seiten hin gleich. Man kann also zu Recht verlangen, daß im selben Abstand vom Hauptmikrofon M 1 auch an den Seiten Stützmikrofone aufgestellt werden.

Das Fehlen der Stützen nach der Seite hin macht sich jedoch allgemein nicht ganz so stark bemerkbar, wie das Fehlen einer Stütze in der Tiefe des Raumes, weil bei der üblichen Sitzweise des Orchesters fast alle Streicherstimmen relativ nah am Hauptmikrofon vertreten sind. Was aber sicherlich fehlt, ist die Erfassung der gesamten Streicherfläche. Je mehr die Raumverhältnisse dazu zwingen, einen Klangkörper sehr stark im direkten Schallfeld zu erfassen, desto unerläßlicher sind Stützmikrofone auch an den Seiten. Es ist sicherlich nicht gleich, ob sechs oder zwölf erste Violinen erfaßt werden. Der Pegelverlust beträgt dabei im Höchstfall 3 dB, der subjektiv empfundene Lautstärkeverlust ist dagegen wesentlich größer.

Um die Seitenstützen zu umgehen, hat man im gebräuchlichen Basisregler[1]) die Möglichkeit geschaffen, mit *Überbasis* zu arbeiten. Technisch ist dies sehr einfach: Die Mittenamplitude wird gegenüber der Seitenamplitude reduziert. Bei großer Überbasis wird das Klangbild jedoch sehr diffus und unbefriedigend, außerdem ist die Kompatibilität in Frage gestellt. So sieht man denn auch in zunehmendem Maße bei Aufstellungen eine linke und eine rechte Stütze in Form von Monomikrofonen vor. Diese Stützen werden oft nur ganz verschämt eingestanden, obwohl dazu nicht der geringste Grund vorhanden ist. Das Produkt muß maßgebend sein, und nicht das Verfahren! Offensichtlich fürchtet man das Schlagwort *Ping-Pong*.

Unerläßlich werden Stützen bei Solokonzerten, z. B. bei einem Klavierkonzert. Dabei sind die dynamischen Verhältnisse allgemein so, daß das Soloinstrument einer Stütze bedarf. Oft wird ein Koinzidenzmikrofon als Stütze verwendet. Um das Klavier aber nicht zu breit abzubilden, wird der Basisregler auf Null gestellt; das Resultat ist ein Monomikrofon. Auch über das Hauptmikrofon, das in der Regel über dem Klavier hängt, ist die Abbildung zu breit. Auch diese Basis muß eingeengt werden. Wir nähern uns damit aber schon bedenklich einer Monofonie, und deshalb muß man mit Hilfe von Stützen die Stereowirkung wiederherstellen.

Will man die geforderte und notwendige Kompatibilität realisieren, so müssen alle Komponenten der bisherigen Monofassung in der Stereofassung – neben den spezifisch stereofonen Erfordernissen – enthalten sein. Das bedeutet aber nicht mehr und nicht weniger, daß die bisher für Monoaufnahmen notwendige Mikrofonaufstellung, die durch die Eigenschaften des Saales und die Art des zu übertragenen Schallereignisses bestimmt wurde, beibehalten und eventuell für die stereofonische Wirkung ergänzt werden muß. Ein Stereomikrofon macht eben für die Monowiedergabe nichts „Neues", abgesehen davon, daß es kleine Abweichungen in der Charakteristik aufweist, deren Bewertung aber, wie bei allen Mikrofonen, subjektiv unterschiedlich erfolgt.

Ein weiteres Problem sei noch an Bild 2 aufgezeigt: S sei ein Instrumentalsolist. Sein Abstand von M 1 und M 2 ist unterschiedlich. Die rückwärtige Empfindlichkeit der Nieren des Mikrofons M 2 ist geringer als diejenige von Kugel und Acht des Mikrofons M 1. Dadurch, daß sich der Solist wesentlich näher an M 2 als an M 1 befindet, kann an der Sammelschiene von beiden Mikrofonen dieselbe Spannung ankommen. Die Phasenlage muß aber, infolge der unterschiedlichen Entfernungen des Solisten zu den Mikrofonen, für eine ganze Reihe von Frequenzen ungünstig sein. Die Gefahr der Auslöschung besteht.

Besonders unangenehm kann aber noch der folgende Umstand werden: Die Charakteristik eines Nierenmikrofones entspricht leider nicht dem dafür gebräuchlichen Symbol. Es ist durchaus möglich, daß die rückwärtige Empfindlichkeit, je nach Einfallswinkel, der frontalen Empfindlichkeit dieser Nierenkombination entgegengesetzt ist. Die Quelle S wird in diesem Fall auch noch der falschen Seite zugeordnet!

Selbstverständlich wird niemand im Raume wahllos viele Mikrofone aufstellen. Die Praxis zeigt aber, daß sich mehrere Mikrofone ohne weiteres zu einer guten Monofassung zusammenschalten lassen. Wenn nun die bisher benötigten Monomikrofone für eine Stereoaufnahme über Panoramaregler in zwei Gruppen geschaltet werden und für die Monowiedergabe eine Summe aus den beiden Gruppen gebildet wird, so hat man die originale Monoaufnahme wieder. Dabei ist gleichgültig, wo die Summe gebildet wird, sei es in einer Matrix, am Mono-Wiedergabekopf oder auch an anderer Stelle.

Das Aufstellen mehrerer Mikrofone kann unter Umständen beachtliche Vorteile gegenüber einer Ein-Mikrofon-Aufstellung haben. Es ist bekannt, daß in großen Sälen, infolge des großen Abstandes der Schallquellen von den Raumbegrenzungen, ein Mangel an kurzzeitigen Reflexionen herrscht. Kommen in einem solchen Raum Reflexionen zeitlich später als 50 msec (Laufweg 17 m) auf das eine Mikrofon zurück, so werden diese als Echo, also als neues Signal, empfunden. Werden in diesem Raum aber kurzzeitige Reflexionen unter 50 msec erzeugt, z. B. durch Anbringung zusätzlicher Reflexionsflächen, so tritt das Echo erst wieder 50 msec nach der neu erzeugten Reflexion auf. Die fehlenden Reflexionen kann man aber auch durch elektrische Verzögerung bei einer Übertragung erzeugen.

Bei mehreren Mikrofonen sieht dies dagegen anders aus. In *Bild 3* ist Q eine Schallquelle, M 1 ist das Hauptmikrofon (Mono oder Stereo), M 2 und M 3 sind Stützen zur Dehnung des Klangbildes im Stereopanorama, M 4 ist ein Mono- oder Stereomikrofon. Die Reflexion R habe einen Laufweg von etwa 22 m = 65 msec. Wenn nur das Mikrofon M 1 in Betrieb ist und keine kürzeren Reflexionen vorhanden sind, tritt ein Echo auf. Sind aber alle Mikrofone in Betrieb, so ändert sich das Bild beträchtlich. Die Quelle würde zuerst von M 1 erfaßt, Punkt 0 auf der Zeitachse in *Bild 4*. Dann trifft der Schall auf M 4 nach etwa 9 msec, nach 20 msec auf das Mikrofon M 2 und endlich auf M 3 nach etwa 25 msec. Wir sehen nun, daß die Reflexion R, mit einer Laufzeit von 65 msec von M 1 gemessen, jetzt nur noch 40 msec nach der letzten Reflexion auf M 1 auftrifft. Die ursprünglich störende Reflexion R wird jetzt durchaus positiv gewertet werden, da ihr zeitlicher Abstand unter der Echogrenze liegt.

„Natürliches Hören"

Immer wieder wird gefragt: Wozu die vielen Mikrofone, im Konzertsaal höre ich ja auch nur an einer Stelle, und das ist doch letzten Endes natürlich! Hierzu ist zu sagen, daß diese Frager die außerordentlichen Fähigkeiten unserer Sinnesorgane vollkommen ignorieren. Es gibt kein noch so raffiniert ausgeklügeltes System, auch keine Mikrofonkombination, das auch nur annähernd in der Lage wäre, das zu leisten, wozu das menschliche Ohr ohne weiteres fähig ist. Angefangen bei der einfachen Möglichkeit, durch Drehen des Kopfes eine wichtige akustische Einzelheit herauszupeilen, bis zu der im Unterbewußtsein erlernten Fähigkeit unserer Sinne, eine teilweise im Gesamtklang untergehende Solofigur so zu ergänzen, daß sie nicht verloren geht, wobei unser Auge wertvolle Hilfe leistet.

Man sollte sich übrigens darüber klar sein, daß eine Rundfunkübertragung eines Konzerts oder eine Schallplattenwiedergabe gar nicht einen tatsächlichen Konzertbesuch darstellen kann und soll, genau so wenig wie ein Hörspiel oder ein Fernsehspiel (mit seinen zusätzlichen optischen Mitteln) einen Theaterbesuch darstellen kann oder ersetzen will. Diese Übertragungen bedeuten neue Kunstformen, die eigenen Gesetzen unterliegen. Die Übertragung eines Konzerts ist die Darbietung einer zum Klingen gebrachten Partitur unter Einbeziehung der *subjektiven* Gestaltung des Werkes durch Dirigent, Orchester, Solisten und *auch durch den Tonmeister und den Toningenieur!*

Intensitäts- oder Laufzeit-Stereofonie?

Das menschliche Gehör wertet zur Ortung sowohl Intensitätsmerkmale als auch Laufzeitunterschiede aus. Da aber alle Schallereignisse, die im Raum auf mehr als ein Mikrofon auftreffen, sowohl Intensitäts- als auch Laufzeitunterschiede beinhalten, so verdient auch eine Übertragung mit mehreren Monomikrofonen die Bezeichnung

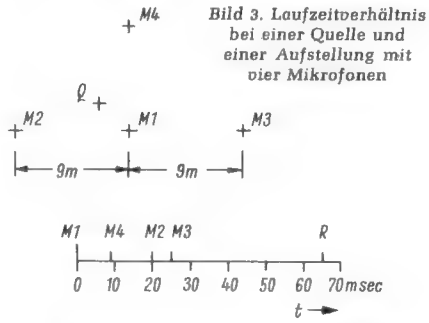


Bild 3. Laufzeitverhältnis bei einer Quelle und einer Aufstellung mit vier Mikrofonen

Bild 4. Laufzeitstatistik für Aufstellung in Bild 3

Intensitäts-Stereofonie, ebenso wie eine solche mit zwei Koinzidenzmikrofonen. Hinzu kommt noch, daß der Ort der größten Intensität mit demjenigen des ersten Auftreffens eines Signals identisch ist.

Tatsächlich wird denn auch der größte Teil von Aufnahmen der Schallplattenindustrie, die in ihrer Bilanz einen untrüglichen Gradmesser für die Qualität ihrer Leistungen besitzt, mit Kombinationsaufstellungen von Mono- und Stereomikrofonen gemacht.

Schaltungen von Stereo-Mischeinrichtungen

Nachfolgend sollen nun schaltungs- und betriebstechnische Probleme behandelt werden. Während wir bei der Beurteilung von Vorgängen im Raum und deren Erfassung sehr stark auf subjektive Eindrücke angewiesen sind, begeben wir uns nun auf festeren Boden. Sobald die akustischen Ereignisse in elektrische Werte umgewandelt vorliegen, wird der weitere Ablauf konkret erfaßbar. Trotzdem gibt es bei stereofonischen Übertragungseinrichtungen eine Reihe von weiteren Problemen.

Betrachten wir zuerst die Schaltung der Mischpulte. Eine Ausführungsart ist durchgehend in MS-Technik (Mitte-Seite) geschaltet *(Bild 5)*, während andere Mischpulte spätestens vom Richtungsmischer ab die LR-Technik (Links-Rechts) aufweisen. Hier kann man die Bezeichnung Links-Rechts verwenden, denn man hat ja keinen X- oder Y-Kanal oder -Lautsprecher, sondern einen linken und einen rechten.

Beide Schaltungsarten haben ihre Anhänger. Die MS-Schaltung beruht auf einem Patent von 1930. Die LR-Schaltung ist aus dem Zwang der Notwendigkeiten und aus praktischen Erwägungen entstanden. Die Frage der Priorität sei hier ausgeklammert, aber vermutlich wäre die eine ohne die andere nicht da. Der Vorläufer ist sicherlich die LR-Schaltung, denn sie wurde bereits im Jahre 1885 publiziert. Eine dieser Schaltungsarten läßt sich elektrisch einfach in die andere überführen, dazu sind lediglich Umsetzer in Form von Summen-Differenz-Übertragern erforderlich.

[1]) Im Studiosprachgebrauch versteht man unter Regler von Hand einstellbare Potentiometer oder Dämpfungsglieder.

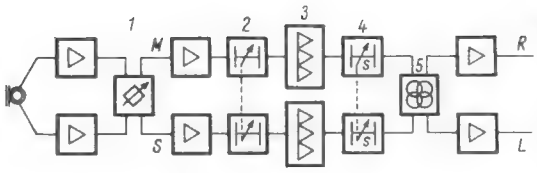


Bild 5. Prinzipschaltung der MS-Technik. Erläuterung der Symbole: 1 = Richtungsmischer, 2 = Flachbahnregler, 3 = Knotenpunktverstärker, 4 = Summenregler, 5 = Differentialübertrager

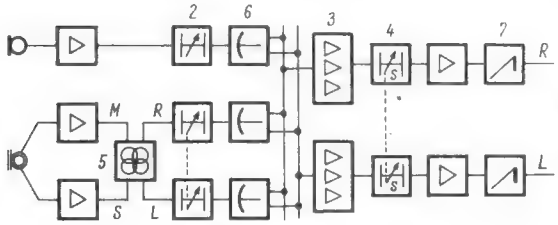


Bild 6. Prinzipschaltung der LR-Technik. Erläuterungen wie Bild 5, ferner 6 = Panoramaregler, 7 = Begrenzer

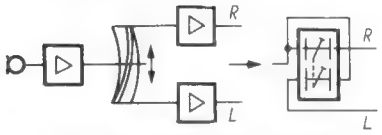
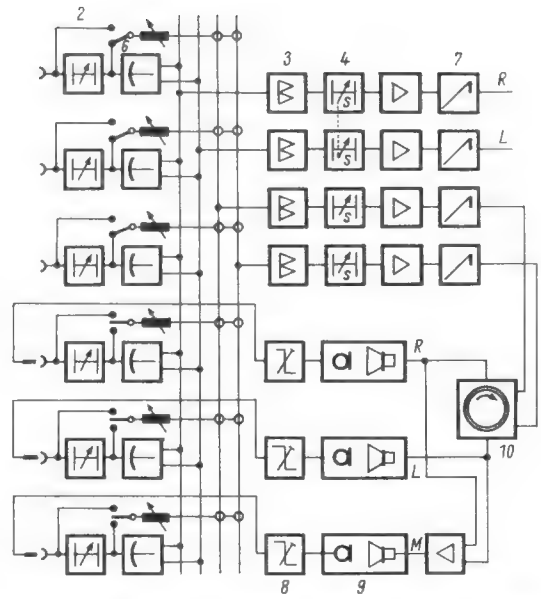


Bild 7. Prinzip des Panoramareglers



Rechts: Bild 8. Prinzipschaltung der LR-Technik mit Nachhallerzeugung. Erläuterung der Symbole wie in Bild 5 und 6, ferner 8 = Filter, 9 = Hallerzeuger, 10 = Verzögerungsmaschine für zwei Kanäle

Nun bedingen Umsetzungen bei der MS-Stereofonie eine Einhaltung sehr kleiner Toleranzen in den Kanälen, wenn eine Verfälschung der Abbildung vermieden werden soll. Diese kleinen Toleranzen sind sowohl für Amplituden-, Phasen-, Übersprech- und Laufzeitwerte einzuhalten. So muß z. B. für die Amplitude gefordert werden, daß die Abweichung, vom Mikrofon bis zur Umsetzung am letzten MS-Punkt, kleiner als 1 dB ist. Aus diesen Gründen sind z. B. Begrenzer in der MS-Technik kaum verwendbar, obwohl eine sehr exakte Aussteuerung zu fordern ist. Es muß verhindert werden, daß Begrenzer im Monosendeweg – bei Monowiedergabe eines Stereobandes – zum Pumpen kommen. Bei Monowiedergabe ist anzustreben, eine nachträgliche manuelle Aussteuerung überflüssig zu machen, weil im anderen Falle der Pegel vermutlich nach der ersten Spitze eingestellt würde, was aber leicht eine Untersteuerung der Gesamtaufnahme zur Folge haben könnte.

Wenn man ferner in Betracht zieht, daß ein MS-Signal weder auf einem Tonträger zu speichern, noch über eine Leitung zu übertragen ist, eben wegen der kleinen Toleranzwerte, dann ist nicht einzusehen, warum mit der MS-Technik im Mischpult überhaupt gearbeitet werden soll! Allerdings gibt es noch ein Argument, dem man immer wieder begegnet: die Gewinnung von Hallanteilen. Man sagt, daß man für die Verhallung das Mittensignal benötigt und daß das verhallte Signal in erster Linie der Mitte wieder zugeführt werden müsse und nur zu einem geringen Teil der Seite. Beide Forderungen müssen in der Praxis erfüllt werden.

Zur Verhallung bei der MS-Technik sollte man sich noch folgendes überlegen: Erfahrungsgemäß ist die Verhallung einer fertigen Aufnahme, sei es Mono oder Stereo, eine recht unzulängliche Angelegenheit. Dies kommt zum Teil daher, daß die tiefen Frequenzen im Raum allgemein schon einen größeren Nachhall haben als hohe Frequenzen. Dazu kommt ferner, daß bei einer guten Verhallung die Amplitudenverhältnisse der einzelnen Instrumentengruppen und auch deren Farbe berücksichtigt werden müssen. Im Falle einer fertigen Aufnahme ist dies aber nicht möglich und auch bei Aufnahmen mit nur einem oder mit zwei MS-Mikrofonen nur begrenzt. Diese Schwierigkeiten kompensieren sich aber in etwa durch den Umstand, daß eine Aufnahme mit nur zwei Mikrofonen auch nur im relativ guten Saal möglich ist. Dadurch sind wesentliche Hallanteile schon im Original vorhanden, und die künstliche Verhallung besitzt in diesem Falle nur untergeordnete Bedeutung.

Die Links-Rechts-Technik

Im Mischpult gibt es durchgehend einen linken und einen rechten Kanal. Die Mikrofonspannungen werden über Einzelregler, von denen einige für Sonderfälle paarweise mechanisch kuppelbar sein sollen, Panoramareglern zugeführt *(Bild 6)*. Diese Panoramaregler bestehen aus zwei gegenläufigen Potentiometern, deren Ausgänge jeweils am linken und am rechten Kanal liegen, während die Mikrofonspannungen den Schleifern zugeführt werden *(Bild 7)*.

Bei dieser LR-Technik kommt man im Tisch ganz ohne MS-Komponenten aus, auch bei Verwendung eines Koinzidenzmikrofones in MS- oder XY-Schaltung. Die beiden Ausgänge der Mikrofonverstärker eines solchen Mikrofones werden an einen Stereoumsetzer angeschlossen. Am Ausgang erhält man die LR-Signale, die dann zwei gekuppelten Reglern zugeführt werden. Mit Hilfe der zugehörigen Panoramaregler kann dann sowohl die Richtungs- als auch die Basisregelung vorgenommen werden.

In der LR-Technik läßt sich auch mit einer Reihe von Einzelmikrofonen, in der Aufstellung wie sie bisher auch schon für Monoaufnahmen erforderlich war, eine flächige Abbildung und eine gute Stereowirkung erzielen. Auch für diese Technik ist die Bezeichnung Knüppel-Stereofonie fehl am Platze (mit zwei Koinzidenzmikrofonen kann man auch „knüppeln"), es sei denn, man mache absichtlich eine Ping-Pong-Produktion, die ja bei gewissen Sparten und Effektmontagen durchaus ihren Reiz haben kann.

Die Gewinnung von Hallanteilen

Hallanteile können vor und hinter jedem Regler abgezweigt werden *(Bild 8)*. Die Anteile werden wahlweise einer von zwei Sammelschienen zugeführt. Man ist damit in der Lage, einen linken und einen rechten Hallkanal zu schalten, also z. B. eine Trennung von Sopranseite und Baßseite vorzunehmen, was für die Verhallung wesentlich ist. Für die Verhallung ergeben sich dann u. a. folgende Möglichkeiten: Zuerst die Bildung eines LR-Signales für die Einspeisung. Die daraus gebildete Summe ist ein M-Signal. Das M-Signal muß gesondert verhallt werden, um echte Phasenbeziehungen des M-Signales zu L und R zu vermeiden. Das verhallte M-Signal speist man über einen Panoramaregler in Mittenstellung ein. Ein weiteres M-Signal kann verhallt dem L-Kanal und mit einer elektrischen Umpolung dem R-Kanal zugeführt werden.

Dies ergibt bei geeigneter Dosierung eine Hallwirkung, die scheinbar über die Lautsprecherbasis hinausgeht. Leider löscht sie sich aber in der Monofassung aus. Von der Monotechnik her ist die Nachhallverzögerung bekannt. Sie soll u. a. eine Verfälschung des Originals – durch kurzzeitige Rückwürfe vom Hallerzeuger – vermeiden. Wird der Nachhall bei einer Stereoproduktion nicht verzögert und müssen dem Original wesentliche künstlische Hallanteile beigemischt werden, dann kann der unverzögerte Mittenhall zu einer Umlokalisierung beitragen. Im übrigen sind die Verhallung und deren Möglichkeiten so problematisch, daß im Rahmen dieser Ausführungen nur einige Stichworte gegeben werden konnten.

Begrenzung

Im Mischpult sollten bei der LR-Technik auf alle Fälle Begrenzer vorgesehen sein, zumindest als eine freiwillige Selbstkontrolle, aber auch deshalb, weil eine Kontrolle nachgeschalteter Begrenzer im Sendeweg weit schwieriger ist als bei der Produktion. Hierbei ist aber unbedingt zu fordern, daß die Aussteuerungsanzeige vor den Begrenzern erfolgt und das Abhören dahinter.

Allerdings ist es schwer, für die Stereoproduktion ein annähernd gleiches Begrenzerpaar zu finden. Die Kopplung der Regelspannungen ist keine Abhilfe, denn auch damit ist bei ungleichen Begrenzern kein symmetrisches Arbeiten zu erzielen. In der Praxis hat sich gezeigt, daß es mit viel Mühe möglich ist, ein Paar so abzugleichen, daß es auch ohne Kopplung bei der LR-Technik zufriedenstellend arbeitet.

Schlußbemerkungen

Die vorliegenden Ausführungen können eigentlich auch nur die Reihe der *Hilfen* fortsetzen, denn ein Rezept für die Stereofonie gibt es nicht – besonders, wenn man an die Verschiedenartigkeit der einzelnen Sparten, die produziert werden müssen, denkt. Alle haben ihre eigenen Gesetze, und wir sind erst am Anfang. Während auf dem musikalischen Sektor schon eine Reihe von Erfahrungen und guten Beispielen vorliegt, ist z. B. das Hörspiel noch unbedingtes Neuland. Aber auch dort werden die hier behandelten Probleme auftreten. Es bedarf auf alle Fälle noch einer intensiven Arbeit, um das neue Instrument *Stereofonie* in den Griff zu bekommen!

Neue Empfängerröhren für Farbfernsehen

Die Entwicklung neuer Empfängerröhren für das Farbfernsehen war im wesentlichen durch den Aufbau, die Arbeitsweise und die Betriebsdaten der Farbbildröhre bedingt. Die Farbbildröhre A 63–11 X haben wir bereits in Heft 7/1966, Seite 197, beschrieben.

Veränderte Forderungen gegenüber dem Schwarzweiß-Fernsehen

Der hohe mittlere Strahlstrom, der kurzzeitig bis zu 1,5 mA (etwa 80 % des Strahlstromes gehen durch die Maske verloren) betragen kann, und die zur Erzielung eines ausreichend kontrastreichen Bildes notwendige Hochspannung von 25 kV verlangen außer dieser Spannungserhöhung gegenüber dem Schwarzweiß-Empfänger (18 kV) eine wesentlich höhere Leistung im Hochspannungsteil.

Des weiteren muß die an der Bildröhre liegende Hochspannung konstant gehalten werden, da durch das Verhältnis Hochspannung zu Fokussierspannung die Schärfe bestimmt wird. Außerdem erleichtert eine konstante Bildröhrenhochspannung die Einhaltung der Konvergenzbedingungen.

Schließlich müssen in den Ablenkstufen zusätzlich die Konvergenzleistungen aufgebracht werden.

Aus diesen Forderungen ergibt sich, daß für das Farbfernsehen stärkere Ablenk-Endröhren, eine leistungsfähigere Boosterdiode, ein entsprechender Hochspannungsgleichrichter und schließlich eine Hochspannungsregelröhre entwickelt werden mußten. Die neuen Röhren und ihre charakteristischen Merkmale behandelt kurz nachstehender Bericht.

Röhren für Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung

Arbeitsweise

Die Verwendung der Röhren für Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung erläutert die Prinzipskizze in *Bild 1*.

Die Arbeitsweise der Zeilen-Endröhre PL 505, der Boosterdiode PY 500 und der Hochspannungs-Gleichrichterröhre GY 501 entspricht derjenigen der Röhren PL 500, PY 88 und DY 86 in Schwarzweiß-Empfängern.

Neu ist in dieser Schaltung für Farbfernsehen die Ballasttriode PD 500. Sie liegt praktisch parallel zur Bildröhre. Ihre Steuerung erfolgt mit Hilfe eines mit der Hochspannungswicklung und der Gleichrichterröhre in Serie liegenden Widerstandes R. Durch ihn fließt also der gesamte Strom der Bild- und der Ballaströhre, somit ändert sich die an ihm entstehende negative Spannung in Abhängigkeit vom Bildröhrenstrom. Auf diese Weise wird die Ballasttriode so geregelt, daß ihr Anodenstrom stets die Differenz aus dem maximalen Bildröhrenstrahlstrom und seinem, durch den jeweiligen Helligkeitswert gegebenen, Momentanwert aufweist. Die Triode bewirkt also, daß die hochohmige Hochspannungsquelle einschließlich der Hochspannungs-Gleichrichterröhre ($\approx$ 3 MΩ) immer gleichbleibend belastet wird. Das ergibt eine konstante Hochspannung.

Diese Betriebsanordnung hat allerdings zur Folge, daß die Zeilen-Endröhre, die Boosterdiode und die Hochspannungs-Gleichrichterröhre immer unter der gleichen – und zwar der vollen – Belastung laufen. Das mußte mit Rücksicht auf die Betriebszuverlässigkeit bei der Konstruktion der Röhren beachtet werden.

Zeilen-Endröhre PL 505

Bild 2 zeigt eine Röhre PL 505 neben einer PL 500. Man erkennt, welche Vergrößerung der Abmessungen (Kolbendurchmesser max. 39,7 mm, Sitzhöhe max. 116 mm) nötig war, um die höheren Leistungsanforderungen zu beherrschen. Ihr wesentliches Merkmal ist die max. Anodenverlustleistung von 25 W (PL 500 12 W) bei einem zulässigen mittleren Katodenstrom von 500 mA (PL 500 250 mA). Dementsprechend mußte neben der Anoden- auch die Katodenoberfläche gegenüber dem Typ PL 500 stark vergrößert werden. Dies drückt sich durch den Heizleistungsbedarf von 12 W (PL 500 = 8,1 W) aus. Die Anode ist wieder in der von der Röhre PL 500 her genügend bekannten Kammeranodenform ausgeführt, wobei durch besondere Anordnung der Kammerbleche die an ihnen entstehende Verlustwärme direkt durch Strahlung abgegeben wird. Steuergitter und Schirmgitter werden zum Vermeiden thermischer Gitteremission durch große Abstrahlbleche gekühlt. Es ist bekannt, daß bei kleiner Anodenspannung wegen der konstanten Restspannung der Wirkungsgrad kleiner als bei großer Betriebsspannung ist. Bei sehr hoher verlangter Nutzleistung, wie sie im Farbfernsehen für Hochspannungserzeugung und Ablenkung notwendig ist, muß also, um die zulässige Verlustleistung nicht zu überschreiten, mit einer höheren Speisespannung als 250 V (z. B. etwa 400 V) gearbeitet werden. Die Sockelanordnung ist die von der Röhre PL 500 bekannte Magnovalausführung, jedoch ist die Anschlußfolge anders. Das Gitter 3[1]) wurde gesondert herausgeführt. Man kann durch Anlegen einer positiven Spannung von etwa 20 V an das Gitter 3 die Kniespannung noch um etwa 5...10 V verringern. Diese Maßnahme dürfte aber mit Rücksicht auf die freigegebene höhere Anodenspeisespannung in den seltensten Fällen angewendet werden.

Zeilen-Schalterdiode PY 500

Die Anforderungen an die Schalterdiode PY 500 mußten gegenüber der Diode PY 88 ebenfalls entsprechend erhöht werden. Der zulässige Anodenstrom beträgt 440 mA, die max. Verlustleistung 11 W. Dementsprechend waren auch hier Anoden- und Katodenoberfläche zu vergrößern. Damit erhielt auch diese Röhre größere Außenmaße als ihr Schwarzweiß-Paralleltyp. Sie ist mit einem Magnovalfuß ausgestattet und in einen T-9-Kolben (max. Durchmesser 30,2 mm) eingeschmolzen. Interessant ist bei diesem Typ noch, daß der Heizfaden innerhalb der Katode durch ein Stützgitter zentriert wird. Dieses Gitter (Stift 3) wird außerhalb der Röhre über einen Widerstand von 330 Ω (1 W) mit einem der beiden Heizfadenanschlüsse verbunden.

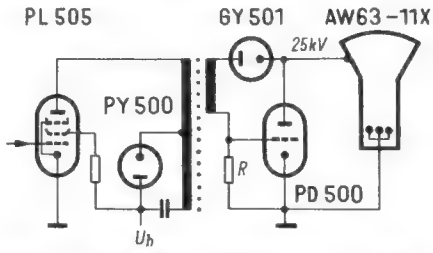


Bild 1. Schematisches Schaltbild für die stabilisierte Hochspannungserzeugung in Farbfernsehgeräten mit einer Ballasttriode

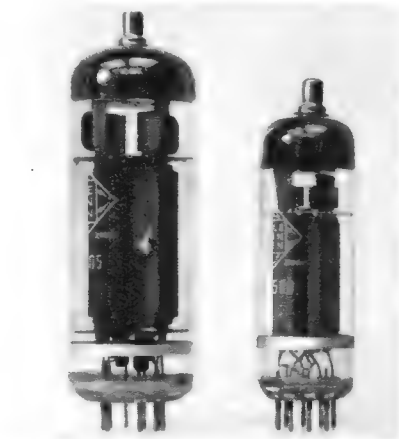


Bild 2. Horizontal-Endröhre PL 505 (links) zum Größenvergleich neben der bekannten Type PL 500

Hochspannungs-Gleichrichterröhre GY 501

Bei dieser Röhre war neben der erhöhten Sperrspannungsforderung zu berücksichtigen, daß der mittlere Anodengleichstrom von 1,5 mA dauernd fließt. So enthält die Röhre eine robustere Katode als der Schwarzweiß-Paralleltyp DY 86 mit einem Heizleistungsbedarf von fast 1,2 W. Die unter Einrechnung aller ungünstigen Betriebsbedingungen mögliche maximale Sperrspannung von 33,5 kV zwang zur Vermeidung von Spannungsüberschlägen unter anderem zu einem großen Anodendurchmesser.

Diese relativ schwere Anode wird von einem Topf getragen (Material im Ausdehnungskoeffizienten dem Glas angepaßt), der oben in dem Kolben eingeschmolzen ist und gleichzeitig als Anschlußkappe dient. Der untere Napf, der Katode und Heizfaden trägt, ist an seinem Rand ebenso wie der gegenüberliegende Teil der Anode stark verrundet. Durch diese Anordnung und den dabei entsprechend gewählten Abstand wird die in der Sperrphase auftretende Feldemission sehr klein gehalten, so daß leistungsverbrauchender Rückstrom in der Betriebsschaltung nicht störend ins Gewicht fällt.

Der Autor ist Mitarbeiter der Telefunken AG, Ulm.

[1]) Kastenförmiges Bündelungsgitter.

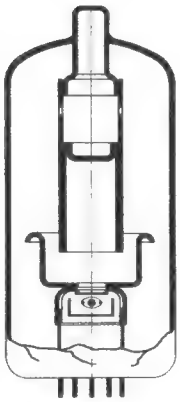


Bild 3. Schematisches Schnittbild der Ballasttriode PD 500

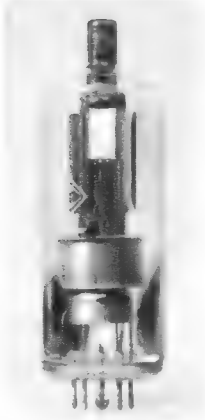


Bild 4. Ballasttriode PD 500

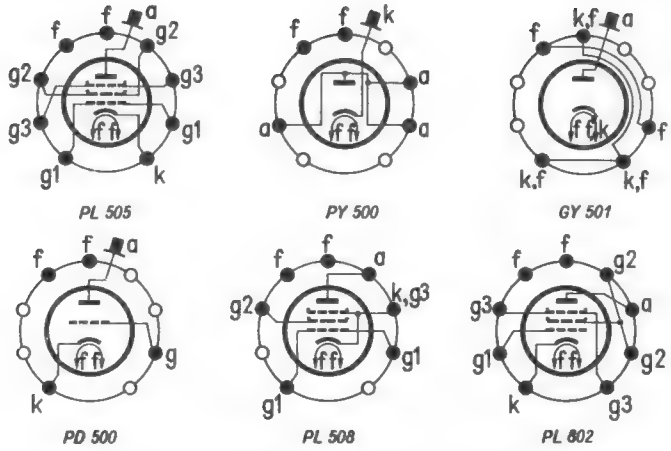


Bild 5. Sockelschaltungen der neuen Röhren

Die Röhre ist im T-9-Kolben ausgeführt und hat einen Magnovalfuß, in dem der Pumpstengel mit untergebracht werden mußte, da seine Anordnung am oberen Kolbenende wegen der eingeschmolzenen Anodenanschlußkappe nicht möglich war.

Ballasttriode PD 500

Die Aufgabe der Triode PD 500 wurde bereits kurz beschrieben. Ihre Anodenbelastung kann dabei in Abhängigkeit vom Strahlstrom der Farbbildröhre bis auf 40 W steigen. Da dieser Wert einem fast vollständig dunklen Bild entspricht, kann man damit rechnen, daß er nur in sehr kurzen Betriebszeiten vorkommt, so daß man 30 W zulässige Dauerbetriebslast als voll ausreichend ansehen darf.

Die Betriebsanodenspannung von 25 kV (max. 27,5 kV) und der kleine Anodenstrom (0,1 bis 1,5 mA) bedingen für diese Röhre einen sehr kleinen Durchgriff, der unter 0,1 % liegt. Dabei soll aber die Regelsteilheit relativ groß sein. Für die Steuerung des Anodenstromes von 1,5 mA auf 0,1 mA wird eine maximale Gitterspannungsdifferenz von 10 V benötigt.

Der prinzipielle Aufbau dieser Röhre ist in der Skizze *Bild 3* zu erkennen. Im unteren Teil der Röhre befindet sich das waagerecht angeordnete Gitter-Katoden-System. Durch eine Öffnung der Abschirmung tritt der gittergesteuerte Elektronenstrahl gebündelt in die darüber angeordnete zylindrische Anode ein und trifft auf die Abschlußfläche dieses Zylinders. Die Anode selbst hängt an einem Topf (wie bei der Röhre GY 501), der durch den Kolbendom geführt ist und als Anschlußkappe dient. Der aus Molybdänblech bestehende Anodenzylinder ist mit wärmeabstrahlenden Kühlblechen versehen (*Bild 4*), um die Anodentemperatur möglichst niedrig zu halten. Für diese Röhre kam, wie aus dem vorher Gesagten zu erkennen ist, nur ein großer Glaskolben in Frage (T 12 max. Durchmesser 39,7 mm, Sitzhöhe 106,5 mm). Im Magnovalfuß befindet sich aus dem gleichen Grunde wie bei dem Typ GY 501 der Pumpstengel.

Vertikal-Endröhre PL 508

Aus den eingangs genannten Gründen konnte auch die für Schwarzweiß-Fernsehen als Vertikal-Endröhre vielfach verwendete Röhre PCL 85 mit ihrer max. Verlustleistung von 7 W nicht mehr für das Farbfernsehen ausreichen. Deshalb wurde auch für diese Stufe eine neue Pentode, der Typ PL 508, entwickelt. Sie ist für 12 W Anodenverlustleistung und einen Katodenstrom von 100 mA (PCL 85: $N_a = 7$ W; $I_k = 75$ mA) ausgelegt. Aus Gründen der Zuverlässigkeit und Lebensdauer ist sie in einem T-9-Kolben untergebracht.

Um in Geräten, bei denen etwa 400 V als Speisespannung zur Verfügung stehen, den Vorteil der höheren Betriebsspannung auch für die Vertikal-Endstufen nutzbar zu machen, ist die Röhre PL 508 für eine Anodenspannung von 400 V dimensioniert. Zur Steuerung der PL 508 kann eine Triode PC 92 dienen, die deshalb für einen entsprechend höheren Spitzenstrom (150 mA, max. Impulsdauer 0,2 msec) freigegeben wird.

Das System der Röhre PL 508 ist zum Vermeiden von Störspannungen durch Mikrofonie verhältnismäßig kurz gehalten und nur unwesentlich höher als das der Pentode in der Doppelröhre PCL 85. Der Preßfuß enthält auch bei diesem Typ die Magnovalanordnung der Stifte. Das Verlegen des Pumpstengels in den Fuß wäre hierbei an sich nicht erforderlich gewesen, dies sollte aber dem Gerätebauer die geringstmögliche Sitzhöhe dieser Röhre bieten.

Luminanz-Endröhre PL 802

Um die Forderungen für die Luminanzverstärkung[2]) – z. B. 100 V Bildsignal gegen etwa 70 V bei Schwarzweißgeräten, Bandbreite 4,5 MHz – im Farbfernsehempfänger zu erfüllen, wurde eine neue sehr steile Pentode entwickelt. Sie ermöglicht eine relativ hohe Stromgegenkopplung durch einen unüberbrückten Katodenwiderstand, was die wirksame Eingangskapazität merklich verringert und das Einhalten der Linearitätsbedingungen erleichtert.

Die Röhre, die statisch gemessen bei einem Anodenstrom von 28 mA eine Steilheit von 40 mA/V aufweist, enthält ein Spanngitter. Um bei den zugelassenen Verlustleistungen von 7 W für die Anode und 2,7 W für das Schirmgitter der Gefahr von thermischer Steuergitteremission zu begegnen, sind der Spanngitterrahmen und der Wickeldraht vergoldet. Diese Vergoldung verlagert auch den Einsatz des positiven Gitterstromes soweit nach rechts, daß die Röhre bei einem Bildsignal von 0 V bis $U_{g1} = -0{,}5$ V hochlaufen darf.

Die zwei Anodenhälften sind so ausgebildet, daß sich nur die für die Entladung wirksamen Teile in Gitternähe befinden. Die restlichen Anodenteilflächen, die in erster Linie der Wärmeabstrahlung dienen, haben gegen das kastenförmige Gitter 3 (Bündelungsgitter) zum Erzielen einer möglichst kleinen Ausgangskapazität einen relativ weiten Abstand. Die Röhre ist in Noval-technik ausgeführt und gleicht in ihren Außenmaßen dem Typ EF 80.

[2]) Entspricht dem Videoverstärker beim Schwarzweiß-Empfänger.

Tabelle der vorläufigen Daten der neuen Empfängerröhren für Farbfernsehgeräte

	PL 505	PL 508	PL 802	PD 500	PY 500	GY 501	
1. Heizwerte							
U_f	≈ 40	≈ 17	≈ 16	≈ 7,5	≈ 42	3,15	V
I_f	300	300	300	300	300	370	mA
2. Betriebs- bzw. Meßwerte							
U_a	50	70	150	25 000	18,5	–	V
U_{g2}	175	200	150	–	–	–	V
U_{g3}	0	–	0	–	–	–	V
I_a	800	230	28	1,5	440	–	mA
I_{g2}	75	40	6,5	–	–	–	mA
S	–	–	40	–	–	–	mA/V
$\mu_{2\,1}$	–	–	72	–	–	–	
$-U_{g1}$	10	5	0,5	–	–	–	V
$-U_g$	–	–	–	7...30	–	–	V
ΔU_g (0,1 bis 1,5 mA)	–	–	–	≤ 10	–	–	V
$U_=$	–	–	–	–	–	25	kV
$I_=$	–	–	–	–	–	1,5	mA
3. Kapazitäten							
C_e	–	18	20	–	–	–	pF
C_a	–	10	6	–	13,5	–	pF
$C_{a/g1}$	2,5	1,4	0,07	–	–	–	pF
$C_{f/k}$	–	–	–	–	4	–	pF
$C_{g1/f}$	< 0,2	< 0,2	–	–	–	–	pF
$C_{a/k}$	–	–	–	–	–	1,2	pF

INGENIEUR
OTTO LIMANN

Bessere Dezi-Antennen bei radikaler Typeneinschränkung

Mit einer fast revolutionären Entscheidung tritt die Firma Fuba an die Öffentlichkeit: Ihr gesamtes aus 43 Typen bestehendes Katalogprogramm an UHF-Fernsehantennen wird gestrichen, die Fertigung dieser Antennen wird eingestellt. Statt dessen werden künftig nur noch dreizehn neue Typen [1]) mit der Bezeichnung X-Color-Antenne geliefert *(Bild 1)*. Ihre Empfangseigenschaften sind beträchtlich besser als die der bisherigen Yagi-Antennen. *Bild 2* zeigt beispielsweise, wie die Werte für den Gewinn verbessert werden konnten. Außerdem sind aber die neuen Antennenmodelle erheblich billiger als die konventionellen Yagi-Antennen mit vergleichbarer Leistung. *Tabelle 1* stellt die Bruttopreise von vier Antennentypen der bisherigen Ausführung und der neuen Konstruktion gegenüber. Dabei werden Ersparnisse bis zu 35,5 % für den Kunden erzielt.

In *Tabelle 2* sind die Baulängen für die gleichen Typen angegeben. Man erkennt, daß die neuen Antennen zum Teil erheblich kürzer sind als bisher. Sie lassen sich daher besser verpacken und leichter montieren. So mußte die alte Ausführung LM 53 *(Tabelle 3)* auf dem Dach aus 15 Teilen zusammengeschraubt werden. Bei der neuen, leistungmäßig sogar noch besseren X-Color-Antenne XC-91 D sind nur drei Gelenke auseinanderzuklappen und drei Flügelmuttern anzuziehen.

Das Prinzip der neuen Konstruktion

Fast alle Richtantennen für den VHF- und UHF-Empfangsbereich sind aus Dipolen zusammengebaut. Durch sorgsam ermittelte Längen und Abstände der Dipole und damit der Strom- und Phasenverteilung läßt sich das resultierende Strahlungsdiagramm der Antenne in weiten Grenzen beeinflussen. Die X-Color-Antennen gehören zum Längsstrahlertyp. Die Hauptempfangsrichtung

Tabelle 1. Preisvergleich

X-Color*)	28.–	49.50	69.–	98.–	DM
Yagi	42.–	53.–	84.–	152.–	DM
Preis-	14.–	3.50	15.–	54.–	DM
ersparnis	33,3	6,6	18	35,5	%

*) Genaue Typenbezeichnungen in Tabelle 3.

Tabelle 2. Baulängenvergleich

X-Color	43	73	126	222	cm
Yagi	93	175	273	234	cm
Verkürzung der	50	58	47	5	cm
Baulänge	43	102	111	12	%

Tabelle 3. Fuba-Typenbezeichnungen zu Tabelle 1 und 2

X-Color	XC-11	XC-23 D	XC-43 D	XC-91 D
Yagi	LM 13	LM 16	LM 27	LM 53

[1]) Vier Grundtypen mit 11, 23, 43 und 91 Elementen. Von den Ausführungen 23, 43 und 91 gibt es jedoch vier Varianten A bis D.

stimmt mit der größten mechanischen Ausdehnung der Antenne überein. Eine solche längsstrahlende Anordnung gliedert sich in drei Zonen. Die erste Zone umfaßt das *Erregersystem* [2]), also den eigentlichen Empfangsdipol mit Niederführungsleitung und Reflektoranordnung. Die zweite Zone, die *Übergangszone*, hat die Aufgabe, das Erregersystem optimal an die dritte Zone anzukoppeln. Diese dritte Zone bildet *die wellenführende Struktur*. Sie bestimmt im wesentlichen die Kennwerte der Antenne. Bei

Bild 1. Die X-Color-Antennen bestehen aus X-förmigen Direktorelementen und dem Empfangssystem mit Winkelreflektor

den üblichen Yagi-Antennen bestehen sämtliche Teile der Antenne aus hintereinander angeordneten Dipolen, nämlich Direktoren (= Wellenführung), Empfangsdipol und Reflektoren.

Für die X-Color-Antennen wird ein Breitband-Ganzwellendipol in Verbindung mit einem aperiodischen (unabgestimmten) Winkelreflektorsystem als Erreger verwendet. Damit gekoppelt ist ein optimal bemessener passiver Halbwellendipol. Mit diesem Halbwellendipol in der Übergangszone lassen sich der Fußpunktwiderstand des Erregersystems und der Kennwert des Strahlungsdiagrammes beeinflussen.

Die wellenführende Struktur ist grundlegend anders aufgebaut als bei den Yagi-Antennen und logarithmisch-periodischen Antennen. Etwa ähnlich wie bei einer sogenannten Vierlingsantenne sind nämlich im Prinzip vier Reihen von passiven Dipolen als Wellenführung vorhanden. *Bild 3* soll schematisch die Entstehung der im X-Colorsystem verwendeten Anordnungen erläutern. *Bild 3a* zeigt eine auch von UKW-Sendeantennen bekannte Anordnung von zwei Ganzwellendipolen mit den Verbindungs- und Speiseleitungen. Bei der neuen Fuba-Antenne hat man diese Form für den Erregerdipol nach *Bild 3b* abgewandelt. Dies ergibt also zwei U-förmige Bügel, die sich leicht herstellen lassen. Man kann diesen Bügel aber auch als Skelett eines Breitband-Flächendipols entsprechend der schattierten Fläche in Bild 3 b auffassen. Darauf sind die guten Breitbandeigenschaften der neuen Form zurückzuführen.

Bild 3c zeigt eine Anordnung von vier Halbwellendipolen als Direktoren einer Vierlingsantenne. Die hintereinander befindlichen Dipole sitzen dabei jeweils auf gemeinsamen Tragrohren T. Die übereinander liegenden Dipole weisen die gleiche

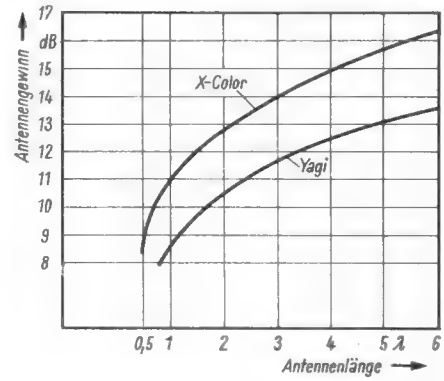


Bild 2. Antennengewinn in Abhängigkeit von der Antennenlänge bei X-Color-Antennen und vergleichbaren Yagi-Antennen (Antennenlänge in Vielfachen der Wellenlänge)

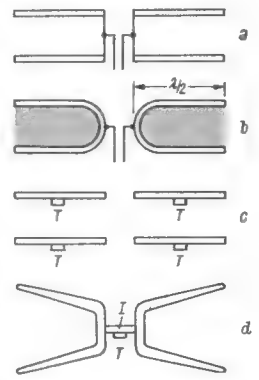


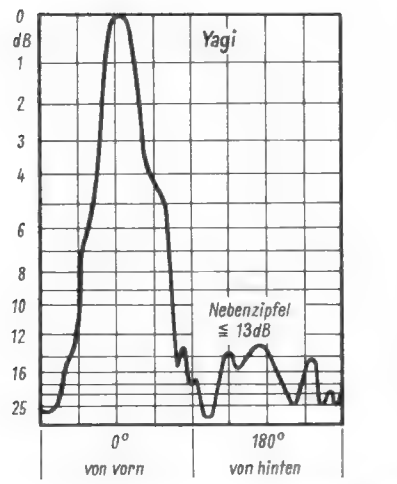
Bild 3. Entstehung der Antennenelemente beim X-Color-System; a = klassische Anordnung von zwei Ganzwellendipolen, b = Vereinfachung für X-Color, c = Vierlingsanordnung von Halbwellendipolen als Direktorelemente, d = Zusammenfassung von je zwei Dipolen aus Bild 3c zu einem V-förmigen Teil

Strom- und Spannungsverteilung auf. Beim X-Color-System konnte man deshalb je zwei übereinander liegende Dipole nach *Bild 3 d* zu einem einzigen Stanzteil verbinden. Dies ergibt bereits eine bedeutende fabrikatorische Vereinfachung gegenüber vier Rundstäben. Die beiden annähernd V-förmigen Teile werden mit einem Isolierstück I an einem einzigen Tragrohr T befestigt. Von diesem Gesamtprofil her erhielt die Antenne das X in der Bezeichnung X-Color.

Enge Richtkeule und Nebenzipfelfreiheit

Wer heute Fernsehantennen baut, muß sie bereits „farbtüchtig" machen. Noch viel mehr als beim Schwarzweiß-Fernsehen können Signale mit unterschiedlichen Laufzeiten die Güte eines Farbbildes beeinträchtigen.

[2]) Erregersystem, weil jede Fernsehantenne die gleichen Eigenschaften aufweist, ob man sie als Sende- oder als Empfangsantenne betrachtet oder betreibt.



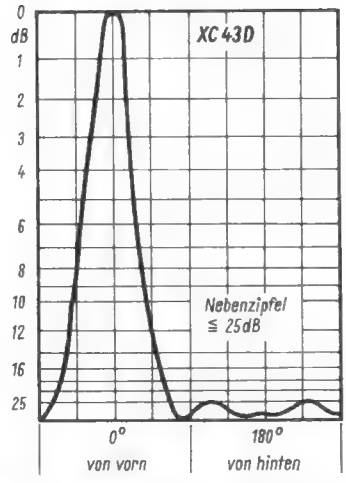


Bild 4. Vergleich einer üblichen Breitband-Yagi-Antenne mit einer Antenne aus der XG-Serie. Links: Yagi-Antenne, 200 cm lang, rechts: XC-43 D, 110 cm lang

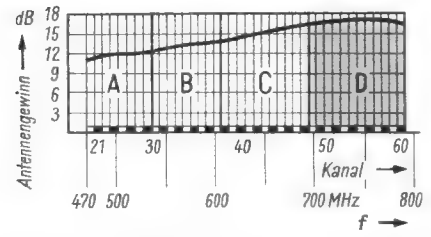


Bild 5. Gewinnverlauf bei der Ausführung XC-91 D. Im grau getönten Vorzugsbereich hat die Antenne ihre optimalen Kennwerte. Alle vier Typen lassen sich auch für niedrigere Frequenzen benutzen, jedoch nicht für höhere Kanäle

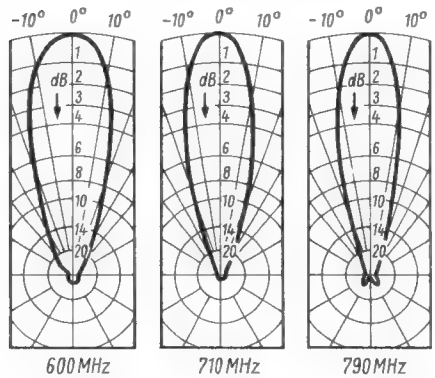


Bild 6. Einige Horizontaldiagramme der Antenne XC-91 D (Bild 1). Das linke Diagramm liegt noch im Anwendungsbereich, die rechten gelten für den Vorzugsbereich

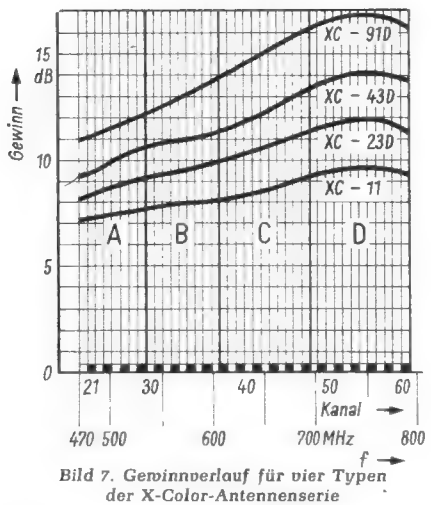


Bild 7. Gewinnverlauf für vier Typen der X-Color-Antennenserie

Die Farbfernsehantenne soll daher so wenig wie möglich Reflexionen aus anderen Richtungen aufnehmen. Reflexionen bewirken beim Schwarzweiß-Fernsehen die bekannten Geisterbilder. Beim Farbfernsehen dagegen stören die Geisterbilder beträchtlich mehr, wenn unter Umständen die rosige Wange einer Darstellerin von einem spinatgrünen Streifen des Waldhintergrundes begleitet wird.

Um ein einwandfreies Signal von der Antenne an den Eingang zu liefern, muß daher der Reflexionsempfang unmöglich gemacht werden. Dies wird beim X-Color-System durch zwei Maßnahmen erreicht:

1. Sehr scharfe Bündelung durch die Vierfach-Direktorenanordnung.

2. Vollständige Unterdrückung der Rückwärtseinstrahlung durch einen großen Reflektorschirm anstelle der Reflektorstäbe einer Yagi-Antenne.

Damit konnten die sonst unvermeidbaren Nebenzipfel auf minimale Werte herabgesetzt werden. *Bild 4* zeigt zum Vergleich in rechteckigen Koordinaten Bündelung und Nebenzipfel bei einer üblichen Breitband-Yagi-Antenne und der vergleichbaren X-Color-Antenne. Noch überzeugender als diese Meßwerte war eine Vorführung im Fuba-Antennenwerk. Man nahm dabei ein Farbfernsehtestbild mit einer normalen Yagi-Antenne und einer gleichwertigen X-Color-Antenne auf. Außerdem wurden beide Antennen von der Seite her mit einer künstlich erzeugten Reflexion derselben Sendung angestrahlt. Beim Umschalten von einer Antenne auf die andere blieb das Bild mit der nebenzipfelfreien X-Color-Antenne vollständig einwandfrei, während die Yagi-Antenne ein sehr störendes Geisterbild zeigte. Wegen dieser guten Eigenschaften für Farbfernsehen erhielt das System den Namen X-Color [3]).

Nur noch vier Breitbandausführungen

Das Erregersystem mit seinem Ganzwellenstrahler und dem aperiodischen Reflektor ist breitbandig. Durch die Bemessung der Wellenführung läßt sich der Arbeitsbereich in weiten Grenzen variieren. Die größte Bandbreite erhält man dann, wenn die wellenführende Struktur in Resonanz mit der annähernd höchsten Frequenz des gewählten Bereiches liegt.

Für das X-Color-System wurde der UHF-Fernsehempfangsbereich in vier Gebiete aufgeteilt. Sie wurden mit den Buchstaben A, B, C und D bezeichnet. *Bild 5* läßt diese Unterteilung erkennen. In dem durch Raster besonders gekennzeichneten Gebiet liegt die Resonanz der Antennenanordnung. Dieses Gebiet stellt den *Vorzugsbereich* der Antenne dar. Hier ist sie in bezug auf den Antennengewinn, Fußpunktwiderstand und alle übrigen Kennwerte optimal ausgelegt.

Bei einer für den Bereich A ausgelegten Antenne entspricht somit der Vorzugsbereich dem Arbeitsbereich. Dagegen erstreckt sich beispielsweise für eine Bereich-C-Antenne der Arbeitsbereich vom Kanal 21 bis zum Kanal 48, also bis zu dem höchsten, durch die Gruppenbezeichnung festgelegten Kanal. Bei noch höheren Frequenzen fällt die Kurve jeweils steil ab, für diese Gebiete ist also die Antenne nicht geeignet. Die vier Zonen A bis D entsprechen gewissermaßen den bisher üblichen Kanalgruppen-Antennen. Man hat jedoch beim X-Color-System den Vorteil, daß auch noch die nach links liegenden Frequenzgebiete ohne allzusehr verringerten Gewinn empfangen werden können.

Die Strahlungsdiagramme

Mit den X-Color-Antennen wird bei gleicher Baulänge eine wesentlich bessere Bündelung erreicht als mit vergleichbaren Yagi-Antennen. Eine gute Bündelung war schon immer notwendig. Beim künftigen Farbfernsehen wird diese Forderung jedoch noch verschärft.

Ein besonderes Kriterium der Strahlungsdiagramme sind die Nebenzipfel. Eine Antenne mit Nebenzipfeln wird bei ungünstigen Empfangsverhältnissen oft zu Störungen führen, weil reflektierte Wellen aus den verschiedensten Richtungen einfallen können. In *Bild 6* sind die horizontalen Strahlungsdiagramme für eine X-Color-Antenne dargestellt. Sie sind wie auch bei allen anderen Typen nebenzipfelfrei, wie dies bereits auch aus Bild 4 hervorging.

Das Vor/Rück-Verhältnis ist ein Kennwert, der die Strahlungsanteile der rückwärtigen Halbebene des Strahlungsdiagrammes charakterisiert. Diesem Verhältnis kommt die gleiche Bedeutung wie den Nebenzipfeln zu. Bei den X-Color-Antennen ist dieses Verhältnis über den gesamten Empfangsbereich besser als 29 dB, das ist weit günstiger als bei einer Yagi-Antenne.

Typisch für die X-Color-Antenne ist auch das Vertikaldiagramm. Der Erregerdipol liegt bei dieser Antennenanordnung etwas tiefer als die übrige Fluchtlinie der Antenne. Dadurch wird das Erregersystem unsymmetrisch in bezug auf die Hauptstrahlrichtung. Die Antenne *schielt* gewissermaßen etwas nach oben, nach unten bilden sich keinerlei Nebenzipfel aus, so daß von unten ankommende Reflexionen nicht empfangen werden.

Die Windbelastung der neuen Antennenform ist etwas größer als bei einer reinen Yagi-Antenne. Das Standrohr ist daher genügend kräftig zu wählen. Dies empfiehlt sich auch mit Rücksicht auf den späteren Farbfernsehempfang. Wenn sich nämlich die Antenne in inhomogenen Feldern befindet, die durch äußere Reflexionen entstehen, dann würde eine schwankende Antenne infolge von Windbewegungen laufend Farbtonänderungen verursachen. Starre Maste sind in jedem Fall unbedingt erforderlich.

Das Gesamtprogramm der neuen Antennenform enthält nur vier Grundtypen, nämlich mit 11, 23, 43 und 91 Elementen. Der Grundtyp XC-11 weist die kürzeste Baulänge auf. Diese Form wird nur in der Breitbandausführung für den gesamten UHF-Bereich hergestellt. Diese Ausführung ist auch als Fensterantenne geeignet. Die drei anderen Gruppen werden dagegen jeweils in den vier Varianten A bis D gefertigt. *Bild 7* zeigt den Gewinnverlauf für die jeweils breitbandigste Variante. Sofern nicht besonders schwierige Verhältnisse vorliegen, empfiehlt es sich, um für alle Frequenzen gerüstet zu sein, die Variante D vorzusehen. Die gute Richtwirkung der X-Color-Antennen erfordert in jedem Fall ein sorgfältiges Ausrichten der Antenne, damit der hohe Gewinn auch wirklich dem Empfänger zugute kommt.

[3]) Color = Farbe.

Elektronik in der DDR und im Osten

An der Windmühlenstraße in Leipzig, unweit des altväterlich wirkenden Bayerischen Bahnhofs, entstehen zwei moderne Flachbauten mit riesigen Schaufensterscheiben an der Straßenfront. Dahinter montieren Spezialisten aus München und Leipzig eine gekaufte (nicht gemietete) Siemens-Datenverarbeitungsanlage 3003 mit vielen peripheren Geräten für das neue Rechenzentrum der Handelsorganisationen der DDR; Raum ist ferner für eine eigene Anlage Robotron 300, deren Lieferung aber nicht vor Ende 1967 erwartet wird.

Elektronische Datenverarbeitung

Die in der Einleitung zu diesem Bericht genannte Kombination im neuen Rechenzentrum Leipzig ist typisch für die wirtschaftliche Entwicklung in der DDR; man hat endlich genügend Devisen, um sich wichtige Erzeugnisse aus dem „kapitalistischen Ausland" kaufen zu können. Das gilt für den Sektor elektronische und mechanische Buchungs- und Rechenmaschinen ganz besonders. Generaldirektor Lungershausen nannte Zahlen: 30 000 Mitarbeiter in 16 Produktionsbetrieben, einem Handelsbetrieb, einem wissenschaftlichen Industriebetrieb und in zwei Forschungsinstituten liefern Büro- und Schreibmaschinen, elektronische und mechanische Rechenanlagen. Man steigerte die Fertigung von 1960 bis 1965 auf 144 %, den Export seit 1962 auf 154 %. Zu den neuen Erzeugnissen dieses rührigen und in raschem Übergang zur Elektronik befindlichen Industriezweiges gehört der elektronische Tischrechner *Soemtron 220* (mit Zahlenanzeige) bzw. 221 (druckend, mit Kontrollstreifen) mit einer Kapazität von 15 Stellen in Ein- und Ausgabe und 18 Stellen einschließlich Komma und zwei Symbolen im Druckwerk *(Bild 1)*. Mittlere Rechenzeit: 0,5 Sekunden. Was er kostet? Antwort: „Je nach Weltmarktpreis."

Die Mercedes-Büromaschinenwerke AG i. V., Zella-Mehlis, fertigen den kleinen programmgesteuerten Digitalrechner *D 4a* für wissenschaftlich-technische Anwendung *(Bild 2)*, ein mit 1909 Dioden und 223 Transistoren bestückter Prozeßrechner. Es ist ein Ein-Adreß-System mit 33 bit Wortlänge; als Speicher dient eine Magnettrommel (4096 Worte Speicherkapazität, 1,67 msec mittlere Zugriffszeit).

Analogrechner und große Computer wird man nicht herstellen, letztere sollen aus dem Ausland, in einiger Zeit auch aus der UdSSR, bezogen werden. Eine Eigenentwicklung lohnt bei den geringen Stückzahlen nicht; die DDR dürfte von den Groß-Computern höchstens 15 Stück brauchen.

Maschinen für die Automatisierung

Eine der drängenden Aufgaben für die gesamte Industrie der DDR ist die – wie man weiß – sehr kostspielige Automatisierung der Fertigung, um damit den Anschluß an die modernen Produktionsmethoden des Westens zu finden. Aus diesen Gründen wird der Elektronik im laufenden Wirtschaftsplan eine Vorzugsstellung eingeräumt und die Halbleiterfertigung verstärkt vorangetrieben. Neben elektronischen Bausteinen für die Automation wurden pneumatische Systeme entwickelt, etwa das *Unalog-Verfahren* (Universelles Niederdruck-Analog- und Logik-System), das im meß- und rechentechnischen Bereich mit dem außergewöhnlich niedrigen Betriebsdruck von 0...100 mm Wassersäule arbeitet. Die Hilfsenergie für jedes Rechenglied geht auf ein Tausendstel zurück, die Rechengeschwindigkeiten steigen dank der sehr schnellen Auffüllung der Membrankammern, und der Raumbedarf vermindert sich gegenüber den mit höheren Drücken arbeitenden anderen Verfahren sehr. Ein weiteres System, das in Leipzig in breiter Anwendung gezeigt wurde, heißt *Dreloba* und ist ein universelles pneumatisches System zur Lösung industrieller Steuerungsaufgaben.

Das Unternehmen für Spezialmaschinen VEB Elektromat, Dresden, wartete mit einem Schleifautomaten zum Einschleifen von Wendeln in Widerstandskörper auf *(Bild 3)*. Es können Körper von 1,8...6 mm Durchmesser und 6...20 mm Länge bearbeitet werden. Die Wendelsteigung ist zwischen 0,5 mm und 7 mm stufenlos einstellbar, die Taktzeit beträgt zwischen einer und fünf Sekunden. Diese hohe Geschwindigkeit ist die Folge der wegabhängigen kontaktlosen Steuerung. Eine andere Anlage erlaubt das berührungslose Prüfen von Lackdrähten während der Fertigung. Die Fehler werden summiert und bewertet, und wenn eine vorwählbare Fehlerzahl (3, 10 oder 50) für 10 m überschritten wird, erscheint das Signal „Ausschuß". Die Anlage ist brauchbar für Lackdrähte zwischen 0,1 mm und 2,5 mm Durchmesser und für Durchlaufgeschwindigkeiten von 2m/min bis 80 m/min.

Die Elektronik-Ausstellung der UdSSR

auf der Technischen Messe stand ganz im Zeichen elektronischer Spezialmaschinen und Fertigungseinrichtungen. Dazu gehört eine Laser-Anlage [1]) zur Bearbeitung der Elemente von Mikroschaltkreisen. Es handelt sich um eine 2-Joule-Anlage mit 2 msec Impulsdauer und der hohen maximalen Arbeitsfrequenz von 4 Hz zum Fräsen und Durchschlagen von Löchern in Materialien bis zu 0,5 mm Dicke, wobei die Bearbeitungszone einen Durchmesser von 30 µm bis 150 µm haben darf.

Das zentrale Schaustück dieser Abteilung war eine Fertigungskombination für die fotolitografische Herstellung von integrierten Schaltkreisen in Planartechnik. Zehn Platten von 30...42 mm Durchmesser werden pro Stunde von drei Bedienungskräften hergestellt. Zu einer Kette mit Schleusen zwischen den einzelnen gasdichten Bearbeitungskästen sind zusammengefaßt: zwei Entfettungsanlagen, eine Anlage zum Auftragen der Fotoschicht, eine Abdeckungs- und Belichtungsanlage, eine Entwicklungs- und Ätzanlage, eine Anlage zur Entfernung der Fotoschicht und zwei Prüfanlagen. Die Genauigkeit der Abdeckung der Masken wird mit ± 2 µm genannt. Alle Arbeiten finden in einer Schutzgasatmosphäre statt; Anfang und Ende der Kette sind durch Flüssigkeitsschleusen abgeschlossen. Eine solche Kette soll im Jahr etwa eine Million Planartransistoren schaffen.

Die Russen zeigten ferner einen Halbautomaten für die Montage von Transistoren. Er montiert und kontaktiert Halbleiterkristalle auf die Transistor-

Bild 1. Elektronische Tischrechenmaschine Soemtron 221 mit Kontrollstreifen (VEB Büromaschinenwerk Sömmerda)

[1]) Die Russen benutzen jetzt auch die international gebräuchliche Bezeichnung Laser anstelle von „Quantengenerator".

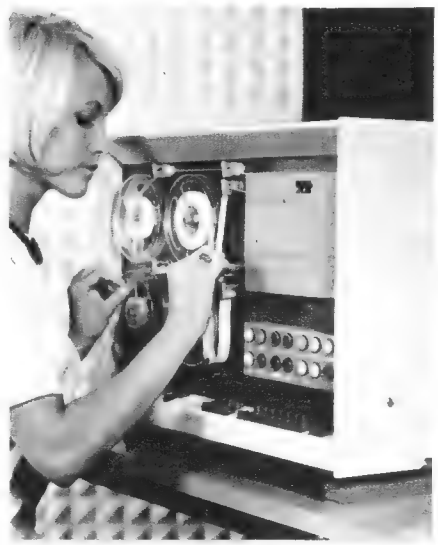


Bild 2. Programmgesteuerter Klein-Digitalrechner, u. a. als Prozeßrechner brauchbar, Modell Cellartron D 4a, mit Lochstreifen-Ein- und -Ausgabe (Mercedes-Büromaschinenwerke AG i. V.)

Bild 3. Schleifautomat zum Einschleifen von Wendeln in Widerstandskörper mit einer Taktzeit von einer bis fünf Sekunden (VEB Elektromat, Dresden)

Bild 4. Farbbalkengenerator für den Farbfernsehservice (NTSC-Norm) Modell TR-0816 (Metrimpex, Budapest)

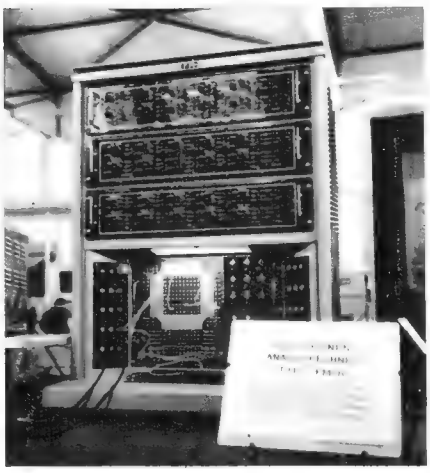


Bild 5. Universal-Analogrechner FM-8 aus der VR China

füße mit einer Stundenleistung von etwa 500 Stück. – Das Präzisionsmeßgerät *Isti I* dient der exakten Kontrolle der Dicke und der Schnelligkeit des Bestäubens von Filmen in der Halbleitertechnik im Vakuum (Bereich 100 bis 10 000 Å).

VEB Hochvakuum, Dresden, stellte das Kaltkatoden-Vakuumgerät *Piccolo* für Drücke zwischen 10^{-5} und 10^{-12} Torr aus. Es arbeitet nach dem Prinzip der Ionisierung des Restgases und dem Nachweis der so gebildeten Ionenströme. Man wendet gekreuzte starke magnetische und elektrische Felder an, wodurch sich die Elektronen auf Zykloidenbahnen zur stabförmigen Anode bewegen und auf diesem verlängerten Weg eine Menge Gasmoleküle ionisieren. Die Ionen fliegen dagegen direkt zur Katode und lösen dort eine erhebliche Anzahl von Sekundärelektronen aus, die die Entladung weiter aufrecht erhalten. Der Verstärker für den Entladungsstrom hat eine logarithmische Charakteristik von sieben Dekaden, so daß zwischen dem Ausschlag des Zeigers auf dem Anzeigeinstrument und dem Logarithmus des Druckes eine genau lineare Beziehung besteht.

Nachrichtenelektronik

Im Institut für Nachrichtentechnik, Ost-Berlin, wurde ein *volltransistorisierter Allwellenempfänger für die Schiffahrt* und für feste Funkdienste entwickelt. Frequenzbereich: 14...21 kHz und 85 kHz...30 MHz, unterteilt in zwölf Bereiche. SSB-Empfang ist möglich. Die rechteckige Skala nimmt etwa $^4/_5$ der Frontplatte ein. Das gleiche Institut entwarf einen ebenfalls transistorisierten Schiffspeiler sowie einen mit Halbleitern bestückten Peilvorsatz für beliebige Empfänger. Diese drei Neukonstruktionen stehen im Produktionsprogramm des VEB Funkwerk Köpenick.

Aus dem Fertigungsbereich des VEB Studiotechnik, Ost-Berlin, wurde ein vollständiges *Fernsehstudio* mit dem Kamerazug FUK 5 ($4^1/_2$-Zoll-Superorthikon) vorgestellt, der für OIRT- und CCIR-Norm lieferbar ist. Fernbedienungszusätze (Bild und Kommando) ermöglichen die Fernsteuerung von bis zu vier Kamerazügen. Im Gegensatz zur Weltentwicklung arbeitet diese Kamera noch mit einem Revolverkopf mit vier Fassungen, in die wahlweise zehn verschiedene Objektive eingesetzt werden können (Brennweiten 38...1000 mm), und nicht mit der Vario-Optik. – Das Lieferprogramm für industrielle Fernsehanlagen wurde ergänzt und erweitert; jetzt stehen alle Arten von Kameras bis hin zur Hochtemperatur-Sonden-Beobachtungskamera (1400 °C) zur Verfügung, durchweg mit dem Endikon F 2,5 M 2a oder dessen UR-Ausführung bestückt. – Das erwähnte Unternehmen soll übrigens auch an einer Farbfernsehkamera arbeiten, über deren technische Einzelheiten jedoch noch nichts zu erfahren war.

Vom VEB Meßelektronik, Ost-Berlin, wurden weiterentwickelte *Feldstärke- und Störfeldstärkemesser*, einzeln und kombiniert, für die Frequenzbereiche zwischen 0,1 MHz und 900 MHz ausgestellt, die im Prinzip aus einer Breitbandrichtantenne bzw. einem Breitbanddipol und einem selektiven Mikrovoltmeter bestehen. Für den Frequenzbereich 300...900 MHz wird der Typ SMV 1–2 benutzt, ein in Spannungseinheiten in sich eichbarer Meßempfänger mit Vorselektion und zweifacher Frequenzumsetzung. Im Bereich um 900 MHz lassen sich mit Richtantenne Feldstärken zwischen 8 µV/m und 8 mV/m messen, wobei die Unsicherheit der Messung mit ± 2,5 dB genannt wird.

Interessant ist der *Fischortungsstand* 30 vom VEB Funkwerk Köpenick, Berlin. In dieser Baueinheit sind ein Horizontal-Vertikal-Echolot zum automatischen Absuchen voraus und beiderseits des Fangschiffes für das Erfassen georteter Fische und deren Verfolgung bis unter den Kiel und für die Achteraus-Lotung mit dem kippbaren Ultraschallschwinger in Richtung Schleppnetz mit einem Fischerei-Echograf für vertikale Richtung zusammengefaßt. Letzterer ist auf Netzsondenbetrieb umschaltbar und zeigt dann die Situation am Netz an, wobei die Informationen registriert, abgehört oder auf dem elektronischen Sichtgerät optisch dargestellt werden können.

Aktive und passive Bauelemente

Zu den Neuentwicklungen des VVB RFT Bauelemente und Vakuumtechnik gehörte das *magnetomechanische Zweiseitenbandfilter MF 200–0050* mit der Mittenfrequenz 200 kHz und 500 Hz Bandbreite (3 dB). Der geringe Temperaturkoeffizient von $5 \cdot 10^{-6}$/°C wirkt sich im Empfängerbau günstig aus, denn es kann auf Thermostaten verzichtet werden.

Röhrenneuheiten zeigte der VEB Funkwerk, Erfurt, darunter die Doppelpentode PFL 200, die die PCL 84 ersetzt (im Westen wurde dafür die Triode/Pentode PCL 200 entwickelt). Die erste Pentode arbeitet im Fernsehempfänger-Zf-Teil für die getastete Schwundregelung und als Impulsabtrennstufe, und das zweite System ist die Video-Endstufe. Dieses Pentodensystem hat eine Steilheit von 21 mA/V. Die neue Röhre ist später auch für Farbfernsehempfänger vorgesehen.

Neu war ferner die Einstrahl-Breitband-Oszillografenröhre B 13 S 702 mit hoher oberer Grenzfrequenz und Planschirm mit Innenraster zum parallaxe-freien Auswerten des Oszillogramms. Eine solche, sozusagen weltmarktfähige Röhre fehlte bisher.

Aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik, Ost-Berlin, kommt die neue *Wanderfeldröhre Typ HWL 1111* für den Bereich 10,7...11,7 GHz, bestimmt für die Endstufen in Richtfunksendern; die maximale Hf-Ausgangsleistung im genannten Bereich liegt bei 5 W und die Kleinsignalverstärkung bei > 30 dB.

Die Neuentwicklungen bei *Transistoren* konzentrieren sich wegen der gegebenen Zielrichtung in der elektronischen Datenverarbeitung auf Schalttransistoren für digitale Anwendung (Meßtechnik, numerische Werkzeugsteuerung u. a.). Hier stellte der VEB Halbleiterwerk, Frankfurt/Oder, die Germanium-Legierungstransistoren der Reihe GSY 09...12 vor. Silizium-Schalttransistoren der Reihe SF 21...23 sind npn-Planartypen mit Kollektor-Emitterspannungen von 20 bis 66 V und Übergangsfrequenzen von ≥ 60 MHz (bezogen auf U_{CE} = 10 V, $-I_C$ = 10 mA und f_m = 18 MHz). Neu ist ferner der Silizium-Hochstromgleichrichter VSF 203, ein Diffusionsgleichrichter für Gleichströme bis 200 A. Die Umgebungstemperatur darf zwischen – 55 °C und + 125 °C liegen.

Es sei erwähnt, daß die VVB RFT Bauelemente und Vakuumtechnik heute 37 000 Mitarbeiter haben und in 28 Betrieben fertigen. 1170 Bauelemente-Typen tragen die Gütezeichen Q und I des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung.

Einige Erzeugnisse aus dem Osten, aus Nordafrika und Kuba

Ungarn: Die Exportorganisation Metrimpex zeigte interessante elektronische Erzeugnisse, u. a. den transistorisierten Mehrkanal-Analysator NTA 256 für kernphysikalische Arbeiten, Untersuchungen mit Mößbauer-Effekt und digitales Oszillografieren. – Für Fernseh-Servicezwecke exportiert Metrimpex neben dem tragbaren Servicegerät TR–0809 (mit Hf-Signalgenerator 5,2 bis 230 MHz, AM-Modulator, Intercarrier-FM-Oszillator, FM-Modulator, 1000-Hz-Tongenerator, 5-MHz-Kristallgenerator, Bildmustergenerator, Frequenzmesser, Röhrenvoltmeter, AM-Generator 200 kHz...5 MHz und Wechselspannungsmeßgerät) auch bereits einen *Farbbalkengenerator* TR–0816 *(Bild 4)* mit Hf-, Nf- und Bildmustergenerator, vorerst nur für die NTSC-Norm ausgelegt. Unter den Rundfunkstudiogeräten fanden wir ein neues tragbares Tonbandgerät für Reporter in mechanisch robuster Ausführung (Einspurbetrieb, 60...10 000 Hz, 9,5 cm/sec) und das ganz neue Studio-Stereo-Tonbandgerät STM 200 mit 19,05 cm/sec Bandgeschwindigkeit für Aufnahme und Wiedergabe von Stereoprogrammen mit voller UKW-Qualität.

Die Ungarn liefern jetzt auch eine elektronische Tischrechenmaschine mit automatischer Dezimalpunkteinstellung für 13 Dezimalstellen und optischer Anzeige durch Ziffernröhren.

VR China: In diesem Jahr waren die elektronischen Geräte aus dem Reich der Mitte von weitaus besserer Qualität als im Vorjahr. Man zeigte u. a. die Vakuum-Elektronenstrahl-Schweißmaschine ZD-6 zum Schweißen schwer schmelzbarer Metalle, wie Titan, Beryllium, Zirkonium und deren Legierungen, im Vakuum von $5 \cdot 10^{-4}$ Hg, ferner eine Ultraschall-Punktschweißmaschine für Verarbeitung von 0,15 mm starker Aluminium-Folie und eine Hochvakuumverdampfungsanlage zum Belegen von Optiken mit dünnen Metallschichten und für die Halbleitertechnik mit einem Endvakuum von $5 \cdot 10^{-6}$ Hg. Der in *Bild 5* gezeigte Universal-Analogrechner FM-8 dient zur Auflösung von linearen und nichtlinearen Differentialgleichungen. Aufmerksamkeit erregte der von den Chinesen konstruierte automatische Elektronenbahnzeichner zum Registrieren der äquipotentialen Linien bei der Entwicklung von elektronen-optischen Einrichtungen.

Der Besuch der Pavillons einiger vorderasiatischer und nordafrikanischer Staaten einschließlich Kuba zeigte, daß sie alle zumindest einfache Rundfunk- und auch Fernsehgeräte fertigen. So stellte die VAR Company for Radio and Transistors, Kairo, Telefunken-nachempfundene Transistor-Tischempfänger (Lizenzbau?) und tragbare Fernsehempfänger, ähnlich Kuba/Imperial, vor. Im Pavillon von Tunesien fanden wir den 59-cm-Fernsehempfänger Typ Parthage mit französischer Aufschrift, während der Inselstaat Kuba Tischrundfunkempfänger mit ansprechendem Gehäuse offerierte.

*

Dieser Bericht geht nicht auf die Rundfunk- und Fernsehempfänger der Hersteller in der DDR ein; die Frühjahrsmesse 1966 brachte auf diesem Gebiet keine Neuheiten, sondern nur die Modelle des Jahrganges 1965. Karl Tetzner

Tabelle der Mittel- und Langwellensender

Stand März 1966

Von den über 1100 im europäischen Bereich arbeitenden Mittel- und Langwellensendern wurden in die Tabelle rund 800 Stationen aufgenommen. Da auf Mittelwelle lediglich 121 Frequenzkanäle zur Verfügung stehen, ist nahezu jeder durch mehrere Sender belegt.

Die Sender mit überregionaler Reichweite ($\geqq$ 100 kW) sind durch halbfetten Druck hervorgehoben. In den letzten Jahren wurden sehr viele Mittel- und Langwellensender erheblich verstärkt. Ob ein Sender das Erste, Zweite oder Dritte Programm seiner Rundfunkanstalt ausstrahlt, ist vielfach aus der römischen Ziffer hinter dem Stationsnamen ersichtlich. Hinweise auf das Programm finden sich auch in der Spalte Bemerkungen.

Viele der aufgeführten Sender sind bei uns nicht einwandfrei aufzunehmen, sie können sogar ihrerseits einen nähergelegenen oder stärkeren Gleich- oder Nachbarkanalsender stören. Man findet sich aber in den überfüllten Bändern bedeutend leichter zurecht, wenn man die störenden Sender ebenfalls kennt.

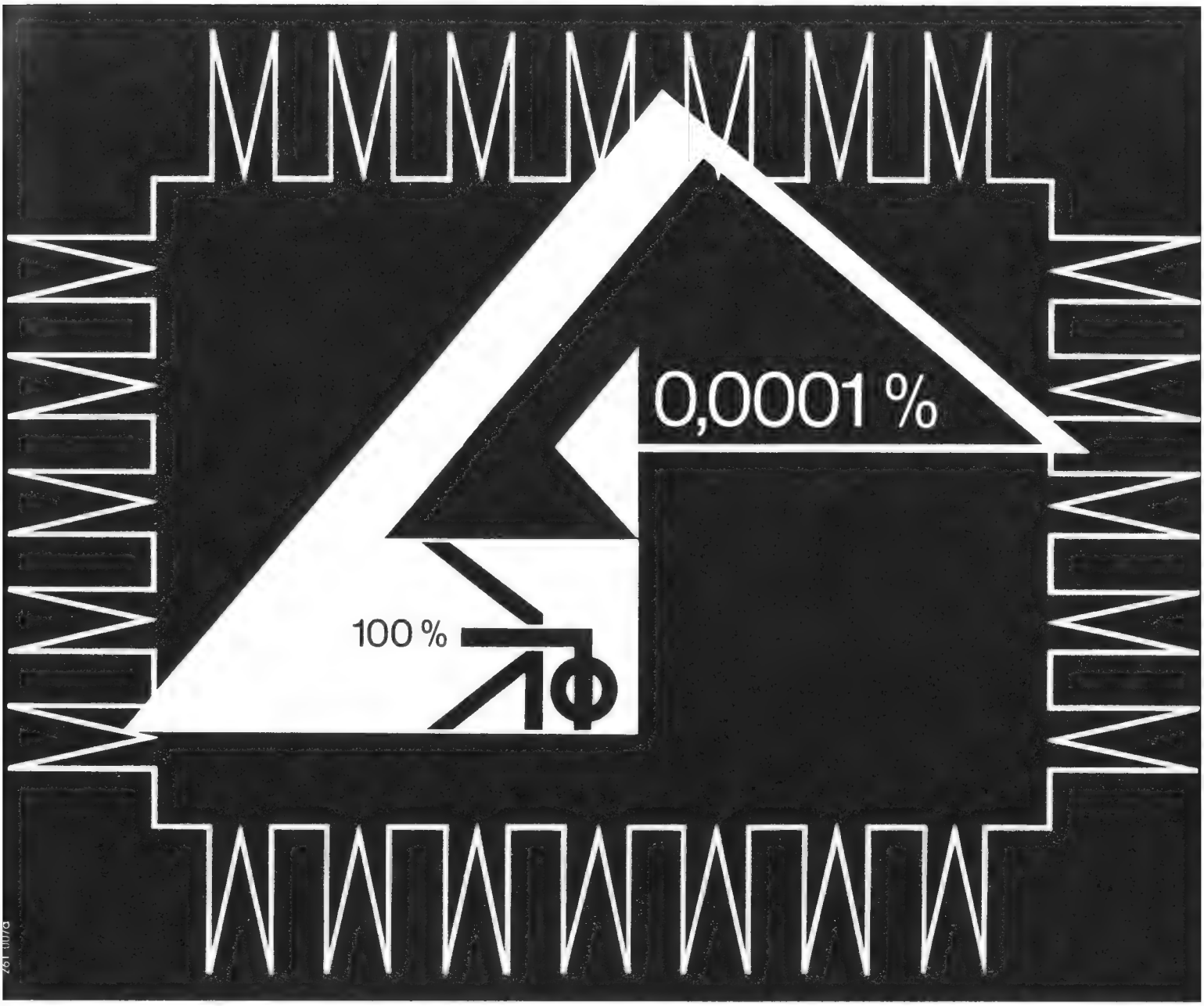
Tabelle der Mittelwellen-Sender

kHz	m	Station	Land bzw. Rundfunkanstalt	Leistung kW	Bemerkungen
520	577	Braunschweig I	Norddeutscher Rundfunk	2	
		Bayreuth I	Bayerischer Rundfunk	0,2	
		Passau I	Bayerischer Rundfunk	0,2	nur bei Nacht
		Würzburg I	Bayerischer Rundfunk	0,2	
		Innsbruck (Aldrans) II	Österreich	2	
		Lienz II	Österreich	2	
		2 Kleinsender II	Österreich	zus. 0,1	
529	567	Schwerin	DDR	20	Radio DDR I
		Beromünster	**Schweiz**	**150**	
539	557	**Budapest I**	**Ungarn**	**135**	
548	547	**Braunschweig**	**Deutschlandfunk**	**200**	
		Bad Dürrheim	Deutschlandfunk	20	
		russischer Sender	UdSSR		
557	539	Monte Ceneri	Schweiz	50	
		Helsinki	**Finnland**	**100**	
		Greifswald	DDR	10	Radio DDR I
		Kairo III	Ägypten	40	
566	530	**Athlone**	**Irland**	**100**	
		Caltanissetta I	Italien	10	
		Berlin I	**Sender Freies Berlin**	**20/100**	
		6 Kleinsender	Österreich	zus. 1,25	
575	522	**Leipzig**	**DDR**	**120**	Radio DDR I
		Stuttgart (Mühlacker) I	**Süddeutscher Rundfunk**	**300**	
		Riga I	**UdSSR**	**100**	
584	514	**Madrid**	**Spanien**	**100/200**	
		Klagenfurt II	Österreich	25	
		Salzburg II	Österreich	10	
		Wien II	**Österreich**	**150**	
		1 Kleinsender II	Österreich	0,05	
593	506	**Sofia II**	**Bulgarien**	**200**	
		Frankfurt I	**Hessischer Rundfunk**	**100**	
		Hoher Meißner I	Hessischer Rundfunk	20	
		Sundsvall	**Schweden**	**150**	
		Oujda I	**Marokko**	**100**	
602	498	Chemnitz (Karl-Marx-Stadt)	DDR	20	Berliner Rundfunk
		Lyon I	**Frankreich**	**100**	
611	491	**Berlin (Köpenick)**	**DDR**	**500**	Berliner Rundfunk
		AFN			
		Grafenwöhr	Bundesrepublik	10	
		AFN			
		Kaiserslautern	Bundesrepublik	10	
		AFN Nürnberg	Bundesrepublik	10	
		Sebaa-Aioun I	**Marokko**	**140**	
		Sarajewo	**Jugoslawien**	**100**	
620	484	**Brüssel I**	**Belgien**	**150**	
		Batra	**Ägypten**	**450**	
629	477	Erfurt	DDR	20	Radio DDR I
		Aldrans I	Österreich	25	
629	477	Lauterach I	Österreich	25	
		Lienz I	Österreich	1	
		Vigra	**Norwegen**	**100**	
		Tunis II	**Tunesien**	**300/600**	
638	470	San Sebastian	Spanien	20	
		Prag I	**CSSR**	**150**	
		Limassol	**Zypern**	**100**	
647	464	**Simferopol**	**UdSSR**	**100**	
		Crowborough	**Großbritannien**	**150**	European Service
		Daventry	**Großbritannien**	**150**	Third Progr. und European Service
		Sevilla-Amate	**Spanien**	**100**	
656	457	Potsdam	DDR	20	Berliner Rundfunk
		Murmansk	**UdSSR**	**150**	
		Bozen I	Italien	20	
		Florenz I	Italien	80	
		Neapel I	Italien	80	
		Turin I	Italien	35	
		Venedig I	Italien	10	
		Tel Aviv	**Israel**	**20/100**	
665	451	**Bodenseesender (Rohrdorf) I**	**Südwestfunk**	**150**	
		Kaunas (Kowno) I	**UdSSR**	**100**	
		Lissabon I	**Portugal**	**135**	
		Damaskus-Sabboura	Syrien	50	
674	445	**Marseille I**	**Frankreich**	**150**	
		Tschernowzy	**UdSSR**	**100**	
		8 Kleinsender	Österreich	zus. 0,4	
		Bodö	Norwegen	10	
		Jerusalem	**Jordanien**	**200**	
683	439	**Rias Berlin II**	**West-Berlin**	**100**	tags
		Rias Hof II	Bundesrepublik	40	nachts
		Belgrad	**Jugoslawien**	**200**	
		Sevilla	**Spanien**	**125/250**	
692	434	**Suhl**	**DDR**	**250**	Deutschlandsender
		Moorside Edge	**Großbritannien**	**150**	North Engl. Home Service
		Nicosia	Zypern	20/2	
701	428	Aachen (Stolberg) I	Westdeutscher Rundfunk	5	
		Herford I	Westdeutscher Rundfunk	2	
		Siegen I	Westdeutscher Rundfunk	2	
		Aurich I	Norddeutscher Rundfunk	2	
		Hamburg I	Norddeutscher Rundfunk	10	nachts
		Lingen I	Norddeutscher Rundfunk	2	
		Banska-Bystrica	**CSSR**	**100**	
		Sebaa-Aioun II	**Marokko**	**140**	
		Finmark	Norwegen	20	
		Istanbul	**Türkei**	**150**	
710	423	**Kairo II**	**Ägypten**	**100**	
		Donjetzk	**UdSSR**	**150**	
		Rennes I	**Frankreich**	**150**	
719	417	**Östersund**	**Schweden**	**150**	

kHz	m	Station	Land bzw. Rundfunkanstalt	Leistung kW	Bemerkungen
719	417	**München (Holzkirchen)**	**Bundesrepublik**	**135**	Sender Freies Europa
		Norte II	Portugal	50	
		Limassol	**Zypern**	**100**	
728	412	Klagenfurt I	Österreich	25	
		Schwerin	**DDR**	**250**	Deutschlandsender
		Athen I	**Griechenland**	**150**	
		La Coruna	**Spanien**	**100**	
737	407	**Tel Aviv**	**Israel**	**200**	
		Posen	**Polen**	**300**	
		Rias Hof II	Bundesrepublik	40	tags
		Barcelona	**Spanien**	**125/250**	
748	402	Plovdiw	Bulgarien	30	
		Hilversum I	**Niederlande**	**120**	
		Cottbus	DDR	20	Radio DDR I
		Aleppo-Sarakeb	Syrien	20	
755	397	Kuopio	Finnland	20	
		Timisoara I	**Rumänien**	**130**	
		Ravensburg	Deutschlandfunk	20	
		Lissabon II	**Portugal**	**135**	
764	393	**Hurriyah**	**Irak**	**300**	
		Odessa	UdSSR	10	
		Sottens	**Schweiz**	**150**	
773	388	Stolnik	Bulgarien	30	
		Kairo I	**Ägypten**	**200**	
		Valencia	Spanien	25	
		Stockholm	**Schweden**	**150**	
		8 Kleinsender	Österreich	zus. 1,3	
782	384	**Miramar**	**Portugal**	**100**	
		Burg	**DDR**	**250**	Deutschlandsender
		Kiew II	**UdSSR**	**100**	
		Tartus	Syrien	30	
791	379	Thessaloniki	Griechenland	50	Stimme Amerikas
		Limoges I	**Frankreich**	**100**	
800	375	**München (Ismaning) I**	**Bayerischer Rundfunk**	**100**	
		Leningrad II	**UdSSR**	**100**	
		Amman	**Jordanien**	**100**	
809	371	Madrid	Spanien	20	
		Skopje	**Jugoslawien**	**135**	
		Burghead	**Großbritannien**	**100**	Scotish Home Service
		Westerglen	**Großbritannien**	**100**	Scotish Home Service
818	367	**Batra**	**Ägypten**	**450**	
		Andorra	**Andorra**	**300**	
		Warschau II	**Polen**	**300**	
		Triest I	Italien	10	
827	363	Freiburg I	Südwestfunk	40	
		Kaiserslautern I	Südwestfunk	3	
		Koblenz I	Südwestfunk	0,5	
		Baden-Baden I	Südwestfunk	1,5	
		Trier I	Südwestfunk	1	
		Sofia I	**Bulgarien**	**100**	
836	359	Ylivieska	Finnland	10	
		Nancy I	**Frankreich**	**150**	
		Charkow	UdSSR	20	
		Beirut	**Libanon**	**100**	
845	355	Madrid II	Spanien	12	
		Rom II	**Italien**	**150**	
854	351	Rias Berlin II	West-Berlin	20	nachts
		Bukarest I	**Rumänien**	**150**	
		Murcia	Spanien	12	
863	348	Blagaevgrad	Bulgarien	30	
		Paris I	**Frankreich**	**300**	
		Damaskus	Syrien	10	
872	344	Zaragoza	Spanien	30	
		Moskau III	**UdSSR**	**150**	
		AFN Frankfurt	**Bundesrepublik**	**150**	
		Budapest II	Ungarn	40	
		Kairo IV	Ägypten	50	
881	341	**Berlin (Königs Wusterhausen)**	**DDR**	**100**	Radio DDR I
		Washford	**Großbritannien**	**100**	Welsh Home Service
		Titograd	Jugoslawien	20	
890	337	Avila	Spanien	15	
		Algier II	**Algerien**	**200**	
		Bergen I	Norwegen	20	
		Kristiansand	Norwegen	20	
		Trondelag	Norwegen	20	

kHz	m	Station	Land bzw. Rundfunkanstalt	Leistung kW	Bemerkungen
890	337	**Linz**	Österreich	20	
		Uschgorod	UdSSR	20	
899	334	**Mailand I**	**Italien**	**150**	
908	330	**London**	**Großbritannien**	**140**	London Home Service
		Burg	**DDR**	**250**	Sonderprogr.
		Bagdad	**Irak**	**200**	
917	327	Reichenbach	DDR	20	Berliner Rundfunk
		Laibach I	**Jugoslawien**	**135**	
		Madrid	**Spanien**	**120**	
926	324	Nis	Jugoslawien	10	
		Brüssel II	**Belgien**	**150**	
		Giza	Ägypten	10	
935	321	**Burg**	**DDR**	**250**	Sonderprogramm
		Lemberg	**UdSSR**	**100**	
		AFN Berlin	West-Berlin	10	
		Agadir	**Marokko**	**100**	
944	318	**Toulouse I**	**Frankreich**	**100**	
		Rostow (Don)	UdSSR		
953	315	Madrid	Spanien	20	
		Brünn I	**CSSR**	**150**	
		Pilsen	CSSR	15	
		Deir-el-Zor	Syrien	30	
962	312	**Tunis I**	**Tunesien**	**20/120**	
		Turku	**Finnland**	**100**	
		4 Kleinsender	Österreich	zus. 0,2	
971	309	Göttingen I	Norddeutscher Rundfunk	5	
		Hamburg I	**Norddeutscher Rundfunk**	**300**	
		Langenberg I	**Westdeutscher Rundfunk**	**100**	
		Smolensk	UdSSR	20	
980	306	**Göteborg**	**Schweden**	**150**	
		Algier I	**Algerien**	**200**	
989	303	**Rias Berlin I**	**West-Berlin**	**300**	
		Beirut	Libanon	10	
		Madrid	Spanien	50	
998	301	Buchen (Walldürn)	Süddeutscher Rundfunk	0,2	
		Heidelberg (Dossenheim) I	Süddeutscher Rundfunk	10	
		Andorra	**Andorra**	**140**	
		Kischinew	**UdSSR**	**100**	
1007	298	**Hilversum II**	**Niederlande**	**120**	
		Kerkyra	Griechenland	50	
1016	295	**Mainz (Wolfsheim) I**	**Südwestfunk**	**300**	
1025	293	**Tel Aviv**	**Israel**	**100**	
		Dobl	**Österreich**	**100**	
		Kronstorf	**Österreich**	**100**	
		Lauterach II	Österreich	10	
		8 Kleinsender	Österreich	zus. 5,3	
1034	290	AFN Ansbach	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Bad Kissingen	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Karlsruhe	Bundesrepublik	1	
		Lissabon (Parede)	Portugal	20	
		Tallinn I	**UdSSR**	**100**	
		„Radio City"	Auf See vor Themsemündung	60	
		Genua II	Italien	10	
		Mailand II	Italien	20	
		Neapel II	Italien	25	
		San Remo II	Italien	20	
		Venedig II	Italien	25	
1043	288	**Dresden**	**DDR**	**220**	Radio DDR I
		Sebaa-Aioun	Marokko	25	
1052	285	Suhl	DDR	20	Radio DDR I
		Start Point	**Großbritannien**	**120**	Westengl. Home Service
		Baku	Rumänien	40	
		Tetuan I	Marokko	20	
		7 Kleinsender II	Österreich	zus. 0,35	
1061	283	Cagliari I	Italien	20	
		Kalundborg II	Dänemark	60	
		Norte I	Portugal	50	
1070	280	**Paris II**	**Frankreich**	**100**	
		Dnjepropetrowsk	UdSSR	20	
1079	278	Plauen	DDR	20	Berliner Rundfunk

SIEMENS



Präzise und wiederholbare Messungen an Antennen, Antennenmodellen und von Radar-Rückstrahlquerschnitten – das ist jetzt möglich. Dafür planen und bauen wir Absorberräume. Sie entstehen aus Einzelelementen, den HF-Absorbern. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 100 MHz bis 100 GHz; die Reflexion kann –50 dB überschreiten.
Unterlagen über unsere HF-Absorber erhalten Sie von unseren Geschäftsstellen, die auch alle Fragen über die Errichtung von Absorberräumen gern beantworten.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN

stahl

Wir versuchen,

Ihre Probleme durch Ihre Brille zu sehen

und sind überzeugt,

daß Sie die Vorteile nutzen,

die wir Ihnen bieten.

Vorsprung halten mit

Elektrolytisch verzinktes Feinblech aus Thyssenstahl
läßt sich verformen wie jedes gute Qualitätsfeinblech. Es läßt sich schweißen nach jedem Verfahren. Es läßt sich kostensparend lackieren. Die elektrolytische Verzinkung schützt das Stahlblech gegen Korrosion und ist ein idealer Haftgrund für eine nachfolgende Einschichtlackierung. Sie sparen das Grundieren ein. Und damit Geld – viel Geld.

Hier ein Beispiel:
Ein Kunde fertigt Geräterückwände.
Er setzt hierfür elektrolytisch verzinktes Feinblech ein. Die Mehrkosten von 200,– DM nimmt er in Kauf. Die Geräterückwände werden beidseitig lackiert. Je Tonne gerechnet, hat dieser Kunde bei einer Blechdicke von 0,63 mm eine Gesamtfläche (beide Seiten) von 400 m^2 zu lackieren.
Die elektrolytische Verzinkung erübrigt das Grundieren. Unser Kunde spart daher das Grundieren ein. Das ergibt folgende Rechnung:

Für das Grundieren von 400 m^2/t spart er 100 kg Lack zum Preis von 3,00 DM/kg	300,– DM/t
Die Fertigungskosten für das elektrostatische Grundieren betragen ca. –,90 DM/m^2; für 400 m^2 sind das	360,– DM/t
Er spart damit an Bearbeitungskosten	660,– DM/t
Nach Abzug der Mehrkosten beim Blecheinkauf von	200,– DM/t
ergibt sich somit eine Einsparung von	**460,- DM/t**

Elektrolytisch verzinktes Feinblech aus Thyssenstahl wird in folgenden Güten und Abmessungen geliefert:

Güten
Grundgüte, Ziehgüte, Tiefziehgüte, Sondertiefziehgüte.

Abmessungen

Dicke mm	Breite mm	Tafellänge max. mm	
0,50 bis unter 0,60	600 bis 1200	2500	*)
0,60 bis unter 0,75	600 bis 1300	3500	*)
0,75 bis unter 0,80	600 bis 1320	3500	*)
0,80 bis 2,00	600 bis 1320	4000	
über 2,00 bis 2,99	600 bis 1250	4000	

*) Längen bis 4000 mm auf Anfrage

- Die Normalzinkauflage beträgt auf jeder Seite ca. 18 g/m^2.
- Die Normaloberfläche ist phosphatiert und chromatiert. Auf Wunsch kann die Oberfläche auch nur chromatiert geliefert werden.
- Um die Güte bestimmen zu können, bitten wir den Verwendungszweck anzugeben.

Wenden Sie sich bitte an unseren
Verkauf 0, 4 Düsseldorf, Berliner Allee 33, Ruf: 82271

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, 30. April–8. Mai 1966 Haus Thyssenstahl, Freigelände, Westallee

Thyssenstahl

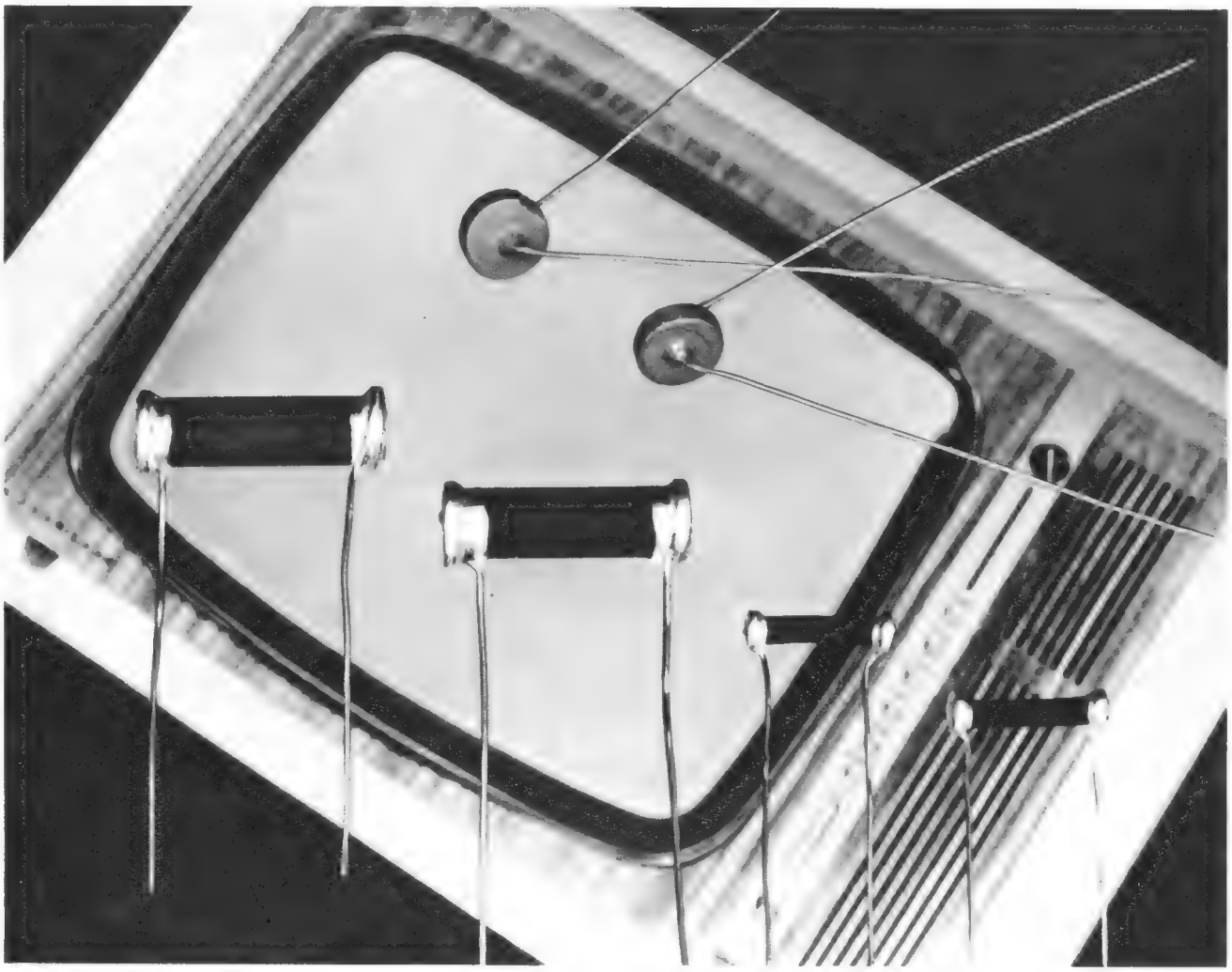
AUGUST THYSSEN-HÜTTE AG DUISBURG-HAMBORN

Was können Thermistoren von SEL?

NTC- und PTC-Thermistoren von SEL messen, regeln und steuern Temperaturen.
NTC-Thermistoren kontrollieren Strom- oder Spannungsamplituden, sie dienen als Zeitschalter oder zur Energiemessung bis zu hohen und höchsten Frequenzen.
PTC-Thermistoren schützen Elektro-Maschinen vor zu hoher Erwärmung, sie ermöglichen es, diese Maschinen besser zu nutzen.

Das Thermistoren-Programm von SEL umfaßt verschiedene Typen und Bauformen für eine Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten.
Wir unterrichten Sie gerne ausführlich.
Bitte fordern Sie technische Unterlagen bei uns an.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
85 Nürnberg, Platenstraße 66
Fernsprecher (0911) 48061
Fernschreiber 06-22211/12



Besuchen Sie uns bitte auf der Hannover-Messe Halle 12, Stand 4–5

65301

. . . die ganze Nachrichtentechnik

SEL

kHz	m	Station	Land bzw. Rundfunkanstalt	Leistung kW	Bemerkungen
1079	278	Bremerhaven I	Radio Bremen	2	
		Kattowitz	Polen	60	
1088	276	**Droitwich**	**Großbritannien**	**150**	Midland Home Service
		Tirana	Albanien	50	
		1 Kleinsender II	Österreich	0,05	
1097	273	**Preßburg (Bratislava) I**	**CSSR**	**150**	
1106	271	**AFN München (Ismaning)**	**Bundesrepublik**	**100**	
		Wilna II	**UdSSR**	**100**	
1115	269	Tanger II	Marokko	10	
		Bari II	Italien	40	
		Bologna II	Italien	50	
		Pisa II	Italien	10	
		Königsberg (Kaliningrad)	UdSSR (Verw.)		
		9 Kleinsender	Norwegen	zus. 5	
1124	267	Barcelona	Spanien	10	
		Leningrad III	UdSSR	20	
		Brüssel IV (Marche)	Belgien	10	
		Brüssel-Houdeng	Belgien	10	
		14 Kleinsender	Österreich	zus. 1	
1133	265	Hvar	Jugoslawien	50	
		Rijeka-Fiume	Jugoslawien	20	
		Split I	Jugoslawien	50	
		Zagreb	**Jugoslawien**	**135**	
1142	263	AFN			
		Bremerhaven	Bundesrepublik	5	
		AFN Hersfeld	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Schweinfurt	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Stuttgart	Bundesrepublik	10	
		AFN Würzburg	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Göppingen	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Ulm	Bundesrepublik	1	
		Constantine II	Algerien	20	
		Oran II	Algerien	40	
		7 Kleinsender II	Österreich	zus. 0,35	
1151	261	**Stagshaw**	**Großbritannien**	**100**	North Home Service
		Cluj	Rumänien	50	
1160	259	Kardzali	Bulgarien	30	
		Straßburg I	**Frankreich**	**150**	
1169	257	Thessaloniki	Griechenland	10	
		Porto	Portugal	10	
		Kiew	**UdSSR**	**150**	
		Heilbronn (Obereisesheim) I	Süddeutscher Rundfunk	10	
		Ulm (Jungingen) I	Süddeutscher Rundfunk	5	
1178	255	Delimara Point	Malta	10	
		Hörby	**Schweden**	**100**	
1187	253	**Szolnok I**	**Ungarn**	**135**	
1196	251	**München (Ismaning)**	**Bundesrepublik**	**300**	Stimme Amerikas
1205	249	**Bordeaux I**	**Frankreich**	**100**	
		Krakau	Polen	60	
		Rzeszow	Polen	60	
		Haifa	Israel	10	
1214	247	Brookmans Park	Großbritannien	60	Light Program
		Burghead	Großbritannien	20	Light Program
		Lisnagarvey	Großbritannien	10	Light Program
		Moorside Edge	Großbritannien	60	Light Program
		Westerglen	Großbritannien	50	Light Program
		Kursk	UdSSR	20	
1223	245	Stara-Zagora	Bulgarien	20	
		Falun	**Schweden**	**100**	
		Cordoba	Spanien	15	
1232	244	Tanger I	Marokko	50	
		Kaschau I	**CSSR**	**100**	
1241	242	Brest I	Frankreich	20	
		Lille II	Frankreich	20	
		Lyon II	Frankreich	20	
		Marseille II	Frankreich	20	
		Nancy II	Frankreich	20	
		Nizza III	Frankreich	20	

kHz	m	Station	Land bzw. Rundfunkanstalt	Leistung kW	Bemerkungen
1241	242	Rennes II	Frankreich	20	
		Vaasa	Finnland	25	
		Kiew	UdSSR	20	
1250	240	**Hilversum III**	**Niederlande**		nur tags
		Balatonszabadi I	**Ungarn**	**135**	
		2 Kleinsender	Irland	zus. 10	
1259	238	**„Courier" (schwimmender Sender)**	**Griechenland**	**150**	Stimme Amerikas
		Breslau (Wroclaw)	Polen (Verw.)	50	
		Grünberg (Zielona Gora)	Polen (Verw.)	30	
1268	236	Neusatz (Novi Sad)	Jugoslawien	80	
1277	235	**Straßburg II**	**Frankreich**	**100**	
1286	233	**Prag II**	**CSSR**	**100**	
1295	232	Kolarovgrad	Bulgarien	30	
		Crowborough	**Großbritannien**	**150**	BBC Europadienst
		Berlin	West-Berlin	5	BBC Europadienst
1304	230	AFN Bamberg	Bundesrepublik	0,25	
		AFN			
		Berchtesgaden	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Fulda	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Heidelberg	Bundesrepublik	1	
		AFN Regensburg	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Wertheim	Bundesrepublik	0,25	
		Danzig (Gdansk)	Polen (Verw.)	60	
		Stettin (Szczenin)	**Polen (Verw.)**	**100**	
		Constantine I	Algerien	20	
		Oran I	Algerien	40	
1313	228	**Stavanger**	**Norwegen**	**100**	
		13 Kleinsender	Österreich	zus. 0,7	
1322	227	**Leipzig**	**DDR**	**150**	Relaissender Moskau
		Charkow II	**UdSSR**	**100**	
1331	225	Bari I	Italien	20	
		Bologna I	Italien	25	
		Genua I	Italien	50	
		Palermo I	Italien	12	
		Pescara I	Italien	25	
		Rom I	Italien	80	
		Tallinn	UdSSR (Estland)	20	
1340	224	**Lisnagarvey**	**Großbritannien**	**100**	
		Nyiregyhaza	Ungarn	25	
		Pecs	Ungarn	15	
		Szombathely	Ungarn	25	
1349	222	Kuldiga	UdSSR	20	
		Riga II (Madona)	UdSSR	20	
		Bordeaux II	Frankreich	20	
		Grenoble I	Frankreich	20	
		Limoges II	Frankreich	20	
		Nantes I	Frankreich	10	
		Toulouse II	Frankreich	20	
1358	221	**Berlin (Köpenick)**	**DDR**	**200**	Berliner Welle
		Bremen I	Radio Bremen	20	
1367	219	Genua III	Italien	10	
		Mailand III	Italien	10	
		Neapel III	Italien	12	
		Venedig III	Italien	25	
		Bialystok	Polen	30	
		Lodz	Polen	50	
		Lublin	Polen	60	
		Porto	Portugal	10	
1376	218	**Lille I**	**Frankreich**	**150**	
1385	217	**Kowno (Kaunas)**	**UdSSR**	**150**	
		Athen II	Griechenland	50	
1394	215	AFN Augsburg	Bundesrepublik	1	
		AFN Hof	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Bitburg	Bundesrepublik	0,25	
		Graz	Österreich	25	
		13 Kleinsender	Österreich	zus. 1	
		19 Kleinsender	Schweden	zus. 3	
1403	214	Tartu	UdSSR	20	
		Brest II	Frankreich	20	
		Clairmont-Ferrand	Frankreich	20	
		Montpellier I	Frankreich	10	
		Nizza II	Frankreich	20	
		Pau	Frankreich	20	
		Rouen	Frankreich	20	

kHz	m	Station	Land bzw. Rundfunkanstalt	Leistung kW	Bemerkungen
1412	212	Bad Mergentheim I	Süddeutscher Rundfunk	3	
		Gospic	Jugoslawien	20	
		Pristina	**Jugoslawien**	**100**	
1421	211	**Saarbrücken (Heusweiler) I**	**Saarländischer Rundfunk**	**400**	
		Riga II	UdSSR	10	
		Algier III	Algerien	40	
1430	210	Berlin (Köpenick)	DDR	50	Radio Berlin International
		Kopenhagen	Dänemark	10	
		Skive	Dänemark	70	
1439	208	**Luxemburg**	**Luxemburg**	**350**	
1448	207	Palermo II	Italien	12	
		Turin II	Italien	20	
		34 Kleinsender	Italien	zus. 50	
		12 Kleinsender	Schweden	zus. 13	
1457	206	Craiova	Rumänien	20	
		Bartley	Großbritannien	10	Westengl. Home Service
		Clevedon	Großbritannien	20	Westengl. Home Service
		3 Kleinsender	Österreich	zus. 0,15	
1466	205	6 Kleinsender	Norwegen	zus. 4,5	
		Monte Carlo	**Monaco**	**2 × 200**	
1475	203	**Wien I**	**Österreich**	**150**	
		4 Kleinsender	Österreich	zus. 0,2	
1484	202	Internationale Gemeinschaftswelle mit z. Z. über 100 Stationen, darunter:			
		St. Pölten	Österreich	0,2	
		Berlin II	Sender Freies Berlin	5	
		Adelsheim/Baden I	Süddeutscher Rundfunk	0,2	
		Bopfingen I	Süddeutscher Rundfunk	0,2	
		Heidenheim I	Süddeutscher Rundfunk	0,2	
		Wertheim/Main I	Süddeutscher Rundfunk	0,2	
		3 Kleinsender	Dänemark	zus. 2,5	
		8 Kleinsender	Frankreich	zus. 4	
		12 Kleinsender	Italien	zus. 6	
		5 Kleinsender	Norwegen	zus. 2	
		6 Kleinsender	Polen	zus. 8	
		3 Kleinsender	Rumänien	zus. 6	
		3 Kleinsender	CSSR	zus. 6	
		36 Kleinsender	Jugoslawien	zus. 16	
1493	201	„Radio Caroline South"	Auf See vor Harwich (Suffolk)	50	
		Leningrad	UdSSR		
		10 Kleinsender	Frankreich	zus. 8	
		4 Kleinsender	Österreich	zus. 0,2	
1502	200	Münster I	Westdeutscher Rundfunk	0,4	
		Warschau III	**Polen**	**300**	
		AFN Garmisch	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Gießen	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Kassel	Bundesrepublik	0,05	
		AFN Straubing	Bundesrepublik	0,25	
		AFN Wildflecken	Bundesrepublik	0,05	
1511	199	Brüssel III	Belgien	20	
		Berlin (Köpenick)	**DDR**	**150**	Radio Berlin International
		2 Kleinsender	Griechenland	zus. 5,5	
1520	197	Karlsbad (Karlovy-Vary)	CSSR	15	
		Mährisch-Ostrau (Ostrava)	CSSR	30	
		„Radio Caroline North"	Auf See vor Ramsey (Isle of Man)	10	
		Prag	CSSR	20	
1529	196	**Vatikan**	**Vatikan-Staat**	**120**	
1538	195	**Mainflingen**	**Deutschlandfunk**	**300**	
1546	194	13 Kleinsender	Großbritannien	zus. 9	Third Program
		Seelow	DDR	5	Radio DDR I
		4 Kleinsender I	Österreich	zus. 0,2	
1554	193	Nizza I	Frankreich	50	
1562	192	14 Kleinsender	Schweden	zus. 18	
		„Radio Veronica"	Auf See vor Den Haag	10	
1562	192	3 Kleinsender	Schweiz	zus. 1,5	
1570	191	Flensburg I	Norddeutscher Rundfunk	10	
		Halle (Bernburg)	DDR	20	Radio DDR I
1578	190	Frederikstad	Norwegen	10	
		Porto	Portugal	10	
		20 Kleinsender I	Italien	zus. 20	
1586	189	Bonn I	Westdeutscher Rundfunk	5	
		Kleve I	Westdeutscher Rundfunk	3	
		Hannover I	Norddeutscher Rundfunk	40	
		Kiel I	Norddeutscher Rundfunk	5	
		Oldenburg I	Norddeutscher Rundfunk	40	
		Osnabrück I	Norddeutscher Rundfunk	5	
1594	188	Internationale Gemeinschaftswelle:			
		Esbjerg	Dänemark	2	
		3 Kleinsender	Österreich	zus. 0,15	
		7 Kleinsender	Frankreich	zus. 1,3	
		Balatonszabadi II	Ungarn	15	
		Miscolc	Ungarn	15	
		3 Kleinsender	Niederlande	zus. 7,5	
		8 Kleinsender III	Italien	zus. 8	
		3 Kleinsender	Polen	zus. 3	
		Lissabon	Portugal	10	
		7 Kleinsender	Schweden	zus. 1	
		2 Kleinsender	CSSR	zus. 4	
		7 Kleinsender	Jugoslawien	zus. 4	
1602	187	Coburg I	Bayerischer Rundfunk	1	bei Dunkelheit
		Hof I	Bayerischer Rundfunk	0,4	
		Kirchheim I	Bayerischer Rundfunk	20	bei Dunkelheit
		Landau/Isar I	Bayerischer Rundfunk	20	bei Dunkelheit
		Nürnberg I	Bayerischer Rundfunk	20/40	tags 20 kW bei Dunkelheit 40 kW
		Regensburg I	Bayerischer Rundfunk	1	bei Dunkelheit

Tabelle der Langwellensender

kHz	m	Station	Land	Leistung kW	Bemerkungen
151	1986	Moskau	UdSSR	50	
		Mainflingen	Deutschlandfunk	50	
155	1935	**Brasow**	**Rumänien**	**150**	
		Tromsö	Norwegen	10	
164	1829	**Allouis**	**Frankreich**	**250/500**	Paris Inter
173	1734	**Moskau I**	**UdSSR**	**500**	
182	1648	**Europa I (Saar)**	**Bundesrepublik**	**1000**	
		Lulea	Schweden	10	
		Ankara	**Türkei**	**120**	
		Berlin (Oranienburg)	**DDR**	**1000**	Deutschlandsender
191	1571	**Motala**	**Schweden**	**600**	
200	1500	Leningrad	UdSSR		
		Moskau II	**UdSSR**	**100**	
		Droitwich	**Großbritannien**	**400**	Light Program
209	1435	**Kiew I**	**UdSSR**	**150**	
		Reykjavik	**Island**	**100**	
218	1376	**Monte Carlo**	**Monako**	**2 × 600**	
		Oslo	**Norwegen**	**200**	
227	1322	**Warschau I**	**Polen**	**500**	
236	1271	**Luxemburg (Junglinster)**	**Luxemburg**	**600/1100**	
		Leningrad I	**UdSSR**	**100**	
245	1224	**Kalundborg I**	**Dänemark**	**150**	
254	1181	**Lahti**	**Finnland**	**200**	
263	1141	**Moskau II**	**UdSSR**	**150**	
		Berlin (Königs Wusterhausen)	**DDR**	**20/150**	Relaissender Moskau
272	1103	**Uherske-Hradiste II**	**CSSR**	**200**	
281	1068	**Minsk**	**UdSSR**	**100**	

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

8. Teil

Die bisher erschienenen Teile dieser Reihe behandelten folgende Kapitel: Nf-Verstärker mit der Röhre ECL 86 (Heft 1, Seite 7), Nf-Gegentaktverstärker mit Röhren (Heft 2, Seite 59; Heft 3, Seite 89), Transistor-Nf-Verstärker (Heft 4, Seite 117; Heft 5, Seite 141), AM-Misch- und Oszillatorstufe (Heft 6, Seite 186; Heft 7, Seite 213). Hier wird das Kapitel 2.3 FM-Vor-, Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre ECC 85 fortgesetzt.

2.3.1 FM-Vorstufe

Die Bilder 45[1]) und 46 enthalten den Prinzipschaltplan und den vollständigen Schaltungsauszug einer häufig anzutreffenden UKW-Eingangsstufe. Das Hf-Signal gelangt über den symmetrischen 240-Ω-Antenneneingang zum Eingangsübertrager L 2/L 3. Der mit den Kondensatoren C 1/C 2 und der Induktivität L 1 gebildete Schwingkreis parallel zur Ankoppelspule L 2 hat sekundäre Bedeutung. Die Kapazitäten C 1 und C 2 bilden für die Oszillator-Oberwellen einen (zusätzlichen) Kurzschluß, so daß die über die Antennen abgestrahlte Störwellenenergie optimal unterdrückt wird. Die Induktivität L 1 verhindert einen schädlichen Einfluß der Kurzschlußkondensatoren C 1 und C 2 auf die Empfangsfrequenz. Sie ist nämlich so dimensioniert, daß sich mit C 1 und C 2 ein Resonanzkreis für die Bandmitte des UKW-Empfangsbereiches ergibt.

Der aus L 3, C 4 und C 5 bestehende Eingangskreis ist an dem gemeinsamen Anschluß der Kreiskondensatoren, also mit kapazitivem Spannungsteiler, an Masse geschaltet. Wie bereits erwähnt, arbeitet die Vorstufe nach dem Prinzip der Zwischenbasisschaltung. Die folgenden Bilder zeigen zum Vergleich die verschiedenen Grundschaltungen im Prinzip. Die Katodenbasis-Schaltung im *Bild 47* wurde vor allem in den ersten UKW-Empfängern kurz nach dem Einführen der FM-Technik angewandt. Beim Benutzen von Trioden in der Vorstufe erfordert sie eine sehr genau dimensionierte Neutralisation, da über die Gitter/Anoden-Kapazität ein beträchtlicher Anteil der (rückkoppelnden) Ausgangsspannung auf den Eingangskreis zurückgelangt.

Die Gitterbasisschaltung in *Bild 48* weist einen verhältnismäßig niedrigen Eingangswiderstand auf. Theoretisch erübrigt sich eine Neutralisation, weil das an Masse geschaltete Steuergitter wie eine Abschirmung zwischen dem Eingangs- und Ausgangskreis wirkt. In den praktisch angewandten Schaltungen findet man trotzdem einen Neutralisationskondensator oder eine Neutralisationsspule, weil die Rückwirkung auch auf Umwegen, z. B. über die Schaltkapazität, möglich ist.

Den günstigsten Kompromiß zwischen der reinen Leistungs- und der sogenannten Rauschanpassung ermöglicht die Zwischenbasisschaltung, bei der ein Potentialpunkt zwischen dem gitter- und dem katodenseitigen Anschluß des Vorkreises an Masse gelegt ist. Der Anschluß für die Masse kann dabei entweder wie im *Bild 49* durch Anzapfen der Induktivität oder nach *Bild 50* durch einen kapazitiven Spannungsteiler vorgesehen werden. Eine Zwischenbasisschaltung muß man neutralisieren. Das Dimensionieren der Neutralisation ist unkritischer als bei der Katodenbasisschaltung, und zwar um so mehr, je weiter man das Potential des Anzapfpunktes für die Masse in Richtung zum Gitterpotential verlagert.

Neutralisation der Vorstufe

Die Aufgabe der Neutralisation ist es, die vom Ausgangs- auf den Eingangskreis übertragene Rückkopplungsspannung durch ein gegenphasig erzeugtes bzw. abgeleitetes Signal zu kompensieren. Die Neutralisation muß hauptsächlich den Spannungsanteil aufheben, der über die Gitter/Anoden-Kapazität auf den Eingangskreis der Stufe zurückgelangt. Sie ist schaltungstechnisch eine Gegenkopplung, die die Rückwirkung durch die Rückkopplung aufheben muß. Die gegenkoppelnde Wirkung soll dabei in dem überstrichenen Frequenzbereich konstant sein bzw. in demselben Maße steigen oder sinken, in dem sich auch die Rückkopplung vergrößert oder verringert.

In der Praxis haben sich verschiedene Standardschaltungen zum Neutralisieren der Vorstufe herausgebildet. In ihrer Wirkung lassen sie sich fast alle auf eine Brückenschaltung zurückführen, in deren Nullzweig der Eingangskreis der Stufe liegt.

Die Schaltung Bild 46 arbeitet mit einer Neutralisation mit Hilfe einer Induktivität L 4. Die Wirkungsweise ist deutlicher im *Bild 51* zu erkennen, in dem sämtliche nicht unmittelbar mit der Neutralisation zusammenhängenden Teile fortgelassen sind. Es zeigt das Arbeitsprinzip am Beispiel der Katodenbasisschaltung; es gilt grundsätzlich aber auch für die Zwischenbasisschaltung.

Aus Bild 51 geht hervor, daß die Neutralisationsspule L_n = L 4 zusammen mit der Kapazität C_{ga} zwischen Gitter und Anode der Röhre einen Schwingkreis bildet. Der Kreis verwandelt den kapazitiven (durch C_{ga} erzeugten) in einen reellen Widerstand zwischen Anode und Gitter oder anders ausgedrückt: Die Phasendrehung durch C_{ga} wird durch die genau um 180° entgegengesetzte Drehung der Induktivität kompensiert. *Bild 52* zeigt die Folge: Anstelle der Induktivität L 4 und der Kapazität C_{ga} kann man den reellen Widerstand R_{res} einsetzen, der nunmehr eine echte Gegenkopplung verursacht.

Die Schaltung ist auch unter dem Namen „Doppelvorkreisschaltung" bekannt geworden, weil die „abgestimmte" Neutralisation als zusätzlicher, d. h. als doppelter, Vorkreis betrachtet werden kann. Die ausführliche Schaltung Bild 46 enthält noch zusätzlich den Trennkondensator C 6, der den gleichstrommäßigen Kurzschluß der Anodenspannung verhindert, wegen seiner relativ großen Kapazität von 470 pF aber keinen Einfluß auf die Neutralisation haben kann.

Eine andere Art der Neutralisation zeigt *Bild 53*, in dem eine Kapazität für das Aufheben der Rückwirkung durch die Gitter/Anoden-Kapazität sorgt.

[1]) Bild 45 siehe FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 215.

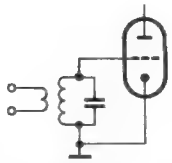


Bild 47. Prinzip einer UKW-Vorstufe in Katodenbasisschaltung

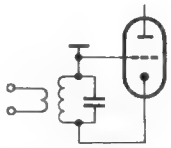


Bild 48. Prinzip einer UKW-Vorstufe in Gitterbasisschaltung

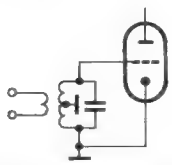


Bild 49. Prinzip einer UKW-Vorstufe in Zwischenbasisschaltung. Die Masse ist über eine Anzapfung der Induktivität angeschaltet

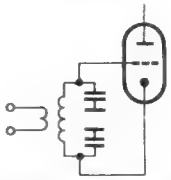


Bild 50. Prinzip einer UKW-Vorstufe in Zwischenbasisschaltung. Die Masse liegt an einem kapazitiven Spannungsteiler

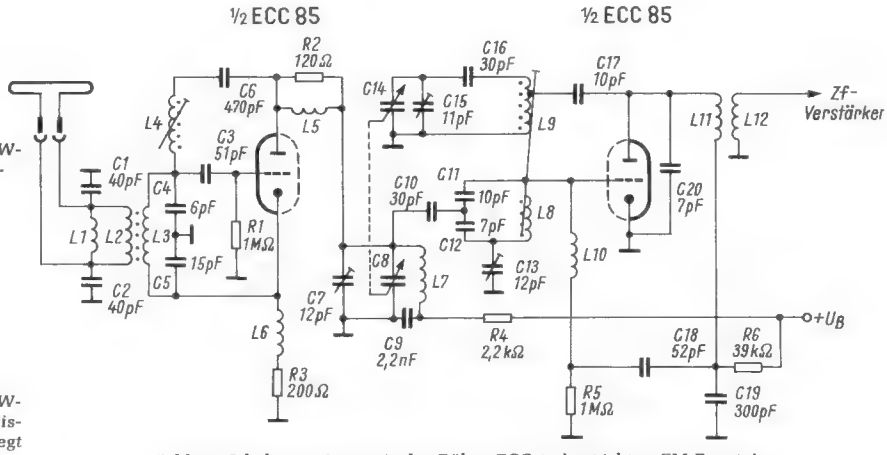


Bild 46. Schaltung eines mit der Röhre ECC 85 bestückten FM-Bausteins mit der Vor-, Misch- und Oszillatorstufe

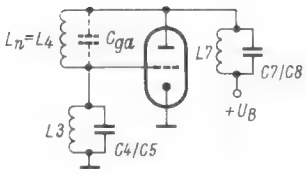


Bild 51. Die Neutralisation der UKW-Vorstufe über eine Neutralisationsspule. Die mit L_n bezeichnete Induktivität entspricht der Spule L 4 in Bild 46

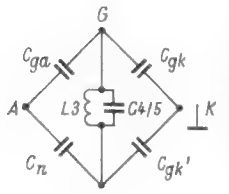
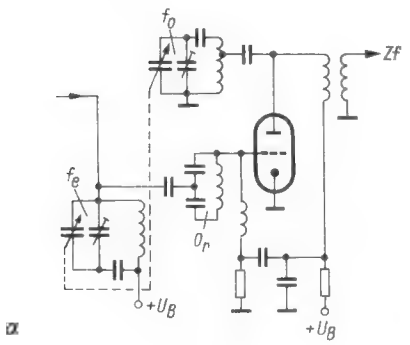
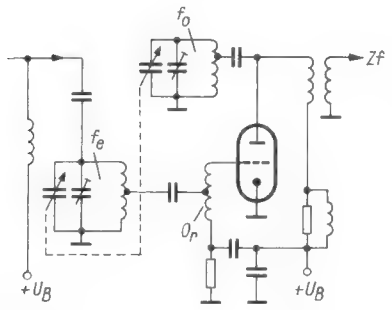


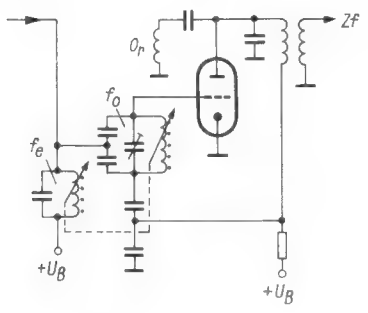
Bild 54. In der Schaltung nach Bild 53 entsteht durch den Neutralisationskondensator und die Kapazität C_{gk}' eine Brücke, in deren Nullzweig der Vorkreis liegt



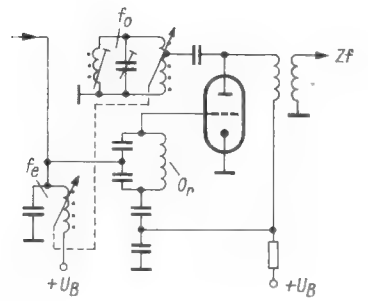
a



b



c



d

Bild 56. Vergleich verschiedener Varianten der UKW-Mischstufenschaltung mit kapazitiver und induktiver Abstimmung. Es bedeuten: F_e = auf die Empfangsfrequenz abgestimmte Zwischenkreise, F_0 = auf die Oszillatorfrequenz abgestimmte Oszillatorkreise, O_r = Rückkoppelspulen für den Oszillator

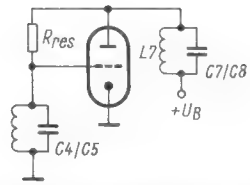


Bild 52. Die Neutralisationsspule bildet mit der Gitter/Anoden-Kapazität einen Schwingkreis, den man durch einen reellen Widerstand R_{res} darstellen kann

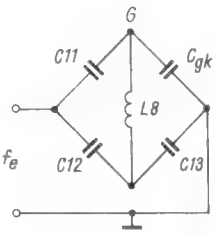


Bild 55. Die an der Koppelspule L 8 auftretende Oszillatorspannung wird durch eine mit der Gitter/Katoden-Kapazität, den Kondensatoren C 11, C 12 und C 13 gebildeten Brücke kompensiert

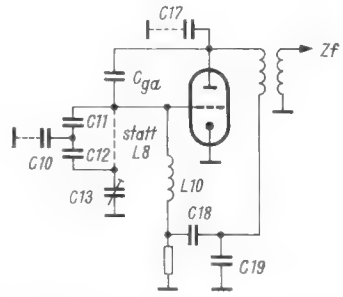


Bild 57. Für die Zwischenfrequenz 10,7 MHz bilden die kleinen Induktivitäten des Oszillatorkreises und der Rückkoppelspule einen Kurzschluß, so daß sich über die Gitter/Anoden-Kapazität und C 13 eine Gegenkopplung ergibt

Zunächst hilft schon ein grundsätzlicher Vergleich zwischen Bild 51 und 53 weiter, um die Arbeitsweise der Neutralisation in Bild 53 zu verstehen. Was eine Induktivität am oberen Anschluß des Vorkreises bewirkt, muß man auch mit einer Kapazität – entsprechendes Dimensionieren vorausgesetzt – am unteren Anschluß erreichen können. Die beiden Spannungsanteile an den Neutralisationsgliedern C_n (Bild 53) und L_n (Bild 51) – betrachtet jeweils am Verbindungspunkt mit dem Vorkreis – weisen einen Phasenunterschied von 180° zueinander auf. In beiden Fällen muß die Wirkung daher gleich sein, weil der Anschlußpunkt einmal oben und einmal unten am Schwingkreis liegt.

Die Schaltung nach Bild 53 kann man sich jedoch auch anders erklären, wenn man nur den Schwingkreis und die an ihn angeschlossenen bzw. die sich automatisch durch das Anschalten an eine Röhre ergebenden Kapazitäten betrachtet. Außer der bereits bisher berücksichtigten Kapazität zwischen Gitter und Anode ist auch noch eine weitere zwischen Gitter und Katode vorhanden, die in Bild 53 mit C_{gk} bezeichnet ist. *Bild 54* zeigt, daß aus den Kapazitäten eine Brücke entsteht, in deren Nullzweig der Resonanzkreis liegt. Die Stufe ist optimal neutralisiert, wenn z. B. C_{gk}' gleich C_{gk} und C_n gleich C_{ga} gewählt werden. Eine größere Kapazität C_{gk}', die man in der Praxis meist verwendet, erfordert dann einen proportional größeren Neutralisationskondensator C_n.

In Zwischenbasisschaltungen ändert sich das Prinzip gegenüber Bild 53 grundsätzlich nicht, allerdings kann man die Brückenschaltung nicht mehr eindeutig erkennen, zumal auch noch Bauteile zum Erzeugen der negativen Gittervorspannung vorgesehen werden müssen, die im Prinzip nach Bild 53

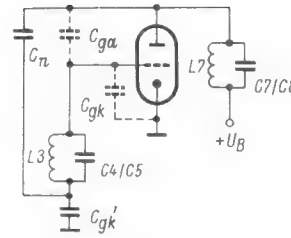


Bild 53. Neutralisation einer UKW-Vorstufe mit einem kapazitiven Spannungsteiler am Fußpunkt des Vorkreises

aus Gründen der besseren Übersicht weggelassen sind.

In der Schaltung Bild 46 wird die Gittervorspannung durch Katodenspannungsabfall am Widerstand R 3 erzeugt. In Serie zu ihm liegt die Drossel L 6, weil über den Katodenwiderstand R 3 keine Hochfrequenz nach Masse abgeleitet werden darf, andererseits aber eine Verbindung für den Gleichstrom vorhanden sein muß.

Im Anodenkreis der Vorstufe enthält die Schaltung Bild 46 die Drossel L 5, die mit dem Widerstand R 2 stark bedämpft ist. Die Drossel soll verhindern, daß die Vorstufe in einem höheren Frequenzgebiet (Dezimeterwellen) schwingt. Die Schwingneigung entsteht durch die unvermeidbaren Leitungskreise, die allein die Zuleitungen der Bauelemente zur Röhrenfassung verursachen. In anderen Schaltungen findet man anstelle der Drossel im Anodenkreis auch frequenzabhängige Gegenkopplungen, z. B. durch Resonanzkreise für UHF in der Katodenleitung.

2.3.2 *Mischstufe und Oszillator*

Der Oszillator in Bild 46 arbeitet mit induktiver Rückkopplung von der Schwingkreisspule L 9 auf die im Gitterkreis liegende Koppelspule L 8. Mit der aus den Kapazitäten C_{gk}, C 11, C 12 und C 13 gebildeten Brücke wird erreicht, daß die an der Koppelspule L 8 auftretende Oszillatorspannung nicht über den Koppelkondensator C 10 abfließen (und über L 5, C 6 usw. an den Antenneneingang gelangen) kann. *Bild 55* zeigt diese Brückenschaltung ohne die übrigen Schaltelemente. Bei richtigem Abgleich des Kondensators C 13 darf am Zwischenkreis L 7/C 8/C 7 keine Oszillatorspannung mehr zu messen sein. In der Praxis wird allerdings nicht am Zwischenkreis, sondern zweckmäßigerweise an der Antennenbuchse gemessen.

Die am Anfang des Kapitels 2.3 erwähnte Übereinstimmung der Schaltungen der UKW-Bausteine scheint zunächst bei einem flüchtigen Vergleich verschiedener Konstruktionen im Eingang der Mischstufe nicht zuzutreffen. Anstelle der kapazitiven gibt es auch gemischt kapazitiv-induktive Brücken, in denen dann die Spule L 8 aufgeteilt oder mit einem Anzapf versehen ist. Außerdem trifft man auf Schaltungen, in denen der abgestimmte Oszillatorkreis vor dem Gitter der selbstschwingenden Röhre und nicht in deren Anodenkreis liegt. Im Arbeitsprinzip stimmen die verschiedenen Schaltungen aber so weitgehend überein, daß auf eine detaillierte Darstellung verzichtet werden kann. Eine Gegenüberstellung der Varianten im Prinzip enthält *Bild 56*.

Zf-Rückkopplung

Im Anschluß an die Betrachtung der Neutralisationsprobleme muß der Begriff Zf-Rückkopplung hier zunächst zweifelhaft erscheinen, denn in der Mischstufe wird ebenfalls eine Triode verwendet. Man ver-

Tabelle 7 zu 2.3 Vor-, Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre ECC 85

Widerstände, Kondensatoren und Spulen in Bild 46; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	1 MΩ	0,25 W	0,5...1 MΩ	Gitterableitwiderstand, Vorstufe	Höchstwert durch Röhrenhersteller vorgeschrieben, Brummodulation	Bei starker Wertunterschreitung (kleiner als 10 kΩ) Empfindlichkeitsverlust und Rauschzunahme	Widerstand muß kleine Eigenkapazität aufweisen
R 2	120 Ω	0,33 W		Dämpfungswiderstand für Dezimeterdrossel	Verhältnismäßig unkritisch	Bei starker Wertunterschreitung mangelhafte Dämpfung der Dezischwingungen	
R 3	200 Ω	0,33 W		Katodenwiderstand, Vorstufe	Rückgang der Vorstufenverstärkung, geringere Empfindlichkeit und Rauschzunahme	Anstieg des Anodenstromes der Vorstufe, evtl. Überlastungsgefahr, geringere Sicherheit gegen Kreuzmodulation	
R 4	2,2 kΩ	0,33 W	0,5...5 kΩ	Sieb- und Entkopplungswiderstand für Vorstufe	Bei starker Wertüberschreitung Rückgang der Vorstufenverstärkung, Empfindlichkeitsverlust und Rauschzunahme	Ungenügende Entkopplung der Vorstufe gegenüber der Betriebsspannung	
R 5	1 MΩ	0,25 W	0,03...1 MΩ	Gitterableitwiderstand der Oszillatorstufe	Zu hohe Gittervorspannung der Oszillatortriode	Zu geringe Gittervorspannung der Oszillatortriode	Gittervorspannung auch von C 18 und C 19 abhängig
R 6	39 kΩ	1 W	10...50 kΩ	Betriebsspannungs-Vorwiderstand für Oszillatorstufe	Zu geringe Betriebsspannung für Oszillator, geringe Empfindlichkeit und unsicheres Schwingen	Zu geringe Entkopplung der Mischstufe gegenüber	
L 1	0,3 µH			Kreisinduktivität für Oberwellen-Kurzschlußkondensatoren C 1 und C 2	Empfindlichkeitsverlust durch Resonanzverlagerung	Empfindlichkeitsverlust durch Resonanzverlagerung	Wert auch von C 1 und C 2 abhängig
L 2	0,17 µH			Ankoppelspule für Eingangskreis	Anpassungsfehler, Rauschzunahme und Empfindlichkeitsverlust	Anpassungsfehler, Rauschzunahme und Empfindlichkeitsverlust	
L 3	0,32 µH			Eingangskreisspule	Empfindlichkeitsverlust und Rauschzunahme durch Resonanzverlagerung	Empfindlichkeitsverlust und Rauschzunahme durch Resonanzverlagerung	Wert auch von C 4 und C 5 abhängig
L 4	1,5 µH		1...2 µH	Neutralisationsspule	Neutralisation läßt sich nicht mehr abgleichen, Schwinggefahr	Neutralisation läßt sich nicht mehr abgleichen, Schwinggefahr	
L 5				Dämpfungsdrossel für Dezimeterschwingungen	Zunehmende Dämpfung auch für die Empfangsfrequenz	Ungenügende Dämpfung für Dezimeterwellen	Keine Induktivität angegeben, da praktisch schwer meßbar. 3 Wdg. auf R 2 als Wickelkörper
L 6	0,4 µH		0,3...0,9 µH	Hf-Drossel für Katodenwiderstand	Gefahr durch zu große Eigenkapazität (Eigenresonanz)	Hf-Eingangsspannung wird durch R 3 bedämpft	
L 7	0,1 µH		0,08 bis 0,3 µH	Zwischenkreisspule	Kein Gleichlauf erzielbar, Empfindlichkeitsverlust und Rauschzunahme	Kein Gleichlauf erzielbar, Empfindlichkeitsverlust und Rauschzunahme	Wert auch von Kreiskondensatoren C 7 und C 8 abhängig
L 8				Rückkoppelspule für Oszillator	Zu starke Rückkopplung, Zunahme des Oberwellenanteiles	Zu schwache Rückkopplung, unsicheres Schwingen des Oszillators	Keine Induktivität angegeben, da praktisch schwer meßbar, 1,5 Wdg.
L 9	0,12 µH		0,08 bis 0,3 µH	Oszillatorkreisspule	Kein Gleichlauf und keine Eichung erzielbar	Kein Gleichlauf und keine Eichung erzielbar	Wert auch von Kreiskondensatoren C 14, C 15 und C 16 abhängig
L 10	0,42 µH		0,35 bis 0,5 µH	Hf-Sperre für Gitterkreis	Zf-Entdämpfung beeinträchtigt	Eingangs- und Oszillatorspannung kann gegen Masse abfließen (über C 18, C 19)	
L 11	11,2 µH		6...14 µH	Kreisspule für 1. Zf-Bandfilter	Keine Zf-Resonanz erzielbar, mangelhafte Selektion und Verstärkungsverlust	Keine Zf-Resonanz erzielbar, mangelhafte Selektion und Verstärkungsverlust	Wert auch von Kreiskondensatoren C 17 und C 20 abhängig
L 12	8,4 µH		6...14 µH	Kreisspule für 1. Zf-Bandfilter	Keine Zf-Resonanz erzielbar, mangelhafte Selektion und Verstärkungsverlust	Keine Zf-Resonanz erzielbar, mangelhafte Selektion und Verstärkungsverlust	

(Rest der Tabelle umseitig)

mutet daher das Gegenteil, also die Notwendigkeit für eine weitere Neutralisation.

Für die Zwischenfrequenz liegen jedoch andere Voraussetzungen vor. Die Induktivitäten L 8 und L 9 sind für die Frequenz 10,7 MHz so niederohmig, daß man sie in einer vereinfachten Darstellung der Stufe im *Bild 57* als Kurzschluß betrachten kann. Hiernach ergibt sich aber über die Kapazität C_{ga} zusammen mit C 13 ein kapazitiver Spannungsteiler. Parallel zu C 13 liegen außerdem C 11 und C 12, die dann gemeinsam mit C 10 in Serie gleichfalls an Masse liegen, denn L 7 und auch C 9 (Bild 46) bilden für die Frequenz 10,7 MHz ebenfalls einen Kurzschluß.

Die Folge des Spannungsteilers ist eine echte Gegenkopplung, die nicht nur primär die Verstärkung absenkt, sondern auch noch den ohnehin niedrigen Innenwiderstand der Triode verringert. Über den Kondensator C 18 wird daher ein Teil der Zf-Spannung, und zwar der an C 19 abfallende, in den Gitterkreis der Mischröhre zurückgekoppelt. Die Drossel L 10 hat zwar die 15fache Induktivität wie die Oszillator- oder die Zwischenkreisspule, auf die Rückkopplung der Zwischenfrequenz ist ihr phasendrehender Einfluß jedoch sehr gering, so daß sie den Koppelgrad praktisch nicht ändert.

Auch in der Zf-Entdämpfung unterscheiden sich die in der Praxis anzutreffenden Schaltungen geringfügig im Detail, aber nicht im Prinzip. Im Bild 56 sind die Varianten mit berücksichtigt.

(Der 9. Teil folgt in Heft 10)

Fortsetzung der Tabelle 7 zu 2.3 Vor-, Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre ECC 85

Widerstände, Kondensatoren und Spulen in Bild 46; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
C 1	40 pF	500 V	10...50 pF	Kurzschlußkondensator für Oszillator-Oberwellen	Auch Kurzschluß für Empfangsfrequenz, Empfindlichkeitsverlust	Zu starke Ausstrahlung der Oszillator-Oberwellen	Bildet zusammen mit C 2 und L 1 Resonanzkreis für UKW-Bandmitte
C 2	40 pF	500 V	10...50 pF	Kurzschlußkondensator für Oszillator-Oberwellen	Auch Kurzschluß für Empfangsfrequenz, Empfindlichkeitsverlust	Zu starke Ausstrahlung der Oszillator-Oberwellen	Bildet zusammen mit C 1 und L 1 Resonanzkreis für UKW-Bandmitte
C 3	51 pF	125 V	10...100 pF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, jedoch Gefahr durch größere Schaltkapazität	Nur bei erheblicher Wertunterschreitung Empfindlichkeitsverlust	Induktionsarme Ausführung
C 4	6 pF	500 V	3...30 pF	Spannungsteiler	Verhalten der Stufe nähert sich der Gitterbasisschaltung, Empfindlichkeitsverlust durch Anpassungsfehler und durch Kreisverstimmung	Verhalten der Stufe nähert sich der Katodenbasisschaltung, Empfindlichkeitsverlust durch Anpassungsfehler und durch Kreisverstimmung	Auch Einfluß auf Neutralisation bei Wertabweichung in beiden Richtungen, Schwingneigung möglich
C 5	15 pF	250 V	5...30 pF	Spannungsteiler	Verhalten der Stufe nähert sich der Katodenbasisschaltung, Empfindlichkeitsverlust durch Anpassungsfehler und durch Kreisverstimmung	Verhalten der Stufe nähert sich der Gitterbasisschaltung, Empfindlichkeitsverlust durch Anpassungsfehler und durch Kreisverstimmung	Auch Einfluß auf Neutralisation bei Wertabweichung in beiden Richtungen, Schwingneigung möglich
C 6	470 pF	500 V	60...500 pF	Koppelkondensator für Neutralisation	Keine unmittelbaren elektrischen Nachteile, jedoch Gefahr durch größere Schaltkapazität	Zunehmender Einfluß auf Neutralisation, hebt Wirkung von L 4 auf, Schwingneigung der Vorstufe	
C 7	3...12 pF			Zwischenkreis-Trimmer	Kein Gleichlauf erzielbar, wenn Anfangskapazität zu groß	Kein Gleichlauf erzielbar, wenn Endkapazität nicht ausreicht	Streubereich von C 8 abhängig
C 8	5...18 pF			Zwischenkreis-Abstimmkondensator	Kein Gleichlauf erzielbar, Empfindlichkeitsverlust	Kein Gleichlauf erzielbar, Empfindlichkeitsverlust	Mechanisch gekoppelt mit C 14
C 9	2,2 nF	500 V	1...5 nF	Gleichspannungs-Trennkondensator	Kein elektrischer Nachteil	Wirkt bei erheblicher Wertunterschreitung als Verkürzungskondensator	
C 10	30 pF	500 V		Koppelkondensator	Nachteile nur durch höhere Schaltkapazität und durch zu große Eigeninduktivität	Empfindlichkeitsverlust durch Spannungsteilerbildung mit C 12/C 13	Bei Wertüberschreitung zunehmend Einfluß auch auf Zwischenkreisabstimmung
C 11	10 pF	500 V		Brückenkondensator zum Dämpfen der Oszillatorstrahlung	Zu starke Strahlung des Oszillators über die Antenne	Zu starke Strahlung des Oszillators über die Antenne	Kein Streubereich angegeben, da genauer Wert wegen der Brückenschaltung zum Unterdrücken der Oszillatorstrahlung erforderlich
C 12	7 pF	500 V		Brückenkondensator zum Dämpfen der Oszillatorstrahlung	Zu starke Strahlung des Oszillators über die Antenne	Zu starke Strahlung des Oszillators über die Antenne	Kein Streubereich angegeben, da genauer Wert wegen der Brückenschaltung zum Unterdrücken der Oszillatorstrahlung erforderlich
C 13	3...12 pF		3...30 pF	Abgleichtrimmer für Störstrahlungsminimum (Oszillator)	Kein Abgleich auf Strahlungsminimum des Oszillators möglich	Kein Abgleich auf Strahlungsminimum des Oszillators möglich	
C 14	5...18 pF			Oszillator-Abstimmkondensator	Kein Gleichlauf und keine Skaleneichung möglich, Empfindlichkeitsverlust	Kein Gleichlauf und keine Skaleneichung möglich, Empfindlichkeitsverlust	Mechanisch gekoppelt mit C 8
C 15	1,5 bis 11 pF			Oszillatortrimmer	Kein Gleichlauf und keine Skaleneichung möglich, Empfindlichkeitsverlust	Kein Gleichlauf und keine Skaleneichung möglich, Empfindlichkeitsverlust	Dielektrikum beeinflußt auch Temperaturkompensation, Streubereich von C 14 abhängig
C 16	30 pF	500 V	15...50 pF	Oszillator-Verkürzungskondensator	Kein Gleichlauf und keine Skaleneichung möglich, Empfindlichkeitsverlust	Kein Gleichlauf und keine Skaleneichung möglich, Empfindlichkeitsverlust	Fehlt bei Varianten teilweise
C 17	10 pF	500 V	5...20 pF	Koppelkondensator	Erster Zf-Kreis läßt sich nicht abstimmen (siehe Bemerkungen)	Oszillator schwingt unsicher, außerdem läßt sich erster Zf-Kreis nicht abstimmen (siehe Bemerkungen)	Wirkt für Zf-Kreis als Kreiskapazität
C 18	52 pF	500 V	10...100 pF	Rückkopplungskondensator für Zf-Entdämpfung	Zu starke Zf-Entdämpfung, Schwinggefahr	Zu geringe Zf-Entdämpfung, Empfindlichkeitsverlust	Wert auch von C 19 abhängig
C 19	300 pF	500 V	50...500 pF	Spannungsteilerkondensator für Zf-Entdämpfung	Zu geringe Zf-Entdämpfung, Empfindlichkeitsverlust	Zu starke Zf-Entdämpfung, Schwinggefahr	Wert auch von C 18 abhängig
C 20	7 pF	500 V	5...10 pF	Kurzschlußkondensator für Oszillator-Oberwellen durch Röhreninduktivität	Erster Zf-Kreis läßt sich nicht mehr abstimmen, Eigeninduktivität zu groß	Ungenügender Kurzschluß des Röhrensystemes für Oberwellen	Wirkt zusätzlich als Kreiskondensator für Zwischenfrequenz

INGENIEUR
OTTO LIMANN

Ein praktisches Zweitgerät

UKW-Empfänger Philips-Mariette

Rundfunkempfang ist zum weitaus überwiegenden Teil Orts- und Bezirksempfang. Die AM-Ortssender des ersten Programms sind jedoch auch meist neben dem zweiten Programm im UKW-Bereich zu hören. Die Sendegesellschaften selbst möchten sogar den Ortsempfang auf den UKW-Bereich konzentrieren, um Mittelwellen für den Fernempfang freizubekommen, wie im vorigen Jahr vom Bayerischen Rundfunk verlautete[1]). Dazu kommt noch, daß UKW-Empfang ohnehin störungsfreier und besser in der Wiedergabe ist. Wozu also die AM-Bereiche überhaupt noch in einen Empfänger hineinnehmen und sich mit Ferritantenne, Wellenbereichsschaltern und AM-Spulensätzen belasten, so sagte man sich bei Philips und schuf das UKW-Transistorgerät Mariette, einen Batterieempfänger mit sehr geringem Stromverbrauch und einem ansprechenden, neuzeitlichen Gehäuse. *Bild 1* gibt nur unvollkommen die Wirkung des in einem warmen Farbton gehaltenen Furniers und der stilvoll gestalteten Frontplatte wieder.

Der Clou des Gerätes ist jedoch eine Speicherabstimmung, Sender-Memomatic genannt *(Bild 2)*. Damit kann man bis zu drei Stationen vorwählen und einrasten. Durch einfaches Drehen am Abstimmknopf bis zu der deutlich fühlbaren Raststelle erhält man sofort die einmal vorgewählten Empfangskanäle wieder. Die Sache funktioniert so glatt wie eine Stationstastenautomatik. – Die Ausrichtung nur auf den UKW-Bereich brachte auch schaltungstechnisch eine kompromißlose optimale Lösung.

Die Schaltung

Fast so klar und einfach wie ein alter AM-Empfänger aus der Vorkriegszeit mutet die Schaltung *Bild 3* des Gerätes an. Die eingebaute Teleskopantenne arbeitet auf einen Breitband-Eingangskreis. Buchsen für einen Außendipol sind vorhanden. Der zweistufige UKW-Eingangsteil wird mit einem Induktivitätsvariometer durchgestimmt. Beide Transistoren arbeiten in Basisgrundschaltung. Parallel zum Oszillatorkreis liegt die Siliziumkapazitätsdiode D 1 für die automatische Scharfabstimmung. Die aus dem Ratiodetektor kommende Nachstimmspannung kann durch den Schalter S 2, über den noch zu reden sein wird, kurzgeschlossen werden, um beim Vorwählen der Stationen mit der Sender-Memomatic exakt abstimmen zu können.

D 6 ist die übliche Begrenzerdiode, um bei zu hohen Antennenspannungen Übersteuerungen und Verstimmungen des Mischtransistors zu verhindern. Die Diode D 5 stabilisiert die über den 820-Ω-Widerstand zugeführte Grundvorspannung der Nachstimmdiode, damit bei Änderungen der Betriebsspannung der Oszillator nicht verstimmt wird.

Auf die Mischstufe folgen zwei Transistor-Zf-Verstärkerstufen jeweils in Emitterschaltung mit insgesamt fünf Zf-Kreisen. Die erste Zf-Stufe ist mit einer Kapazität von 6,8 pF neutralisiert. Die Basisvorspannungen aller UKW- und Zf-Stufen werden durch die Siliziumdiode D 4 auf Werte von 0,5 V, 0,55 V und 0,8 V stabilisiert.

Auf den Ratiodetektor folgen das Deemphasisglied aus 1,2 kΩ und 22 nF und das Lautstärkepotentiometer mit der Anzapfung für gehörrichtige Lautstärkeeinstellung. Der Nf-Vortransistor ist zugleich Treibertransistor für die transformatorgekoppelte Gegentakt-Endstufe mit den beiden Transistoren AC 128. Der Lautsprecher liegt direkt an Anzapfungen des Ausgangsübertragers. Die Basisvorspannung der Endstufe wird mit einem Heißleiter stabilisiert, der Kollektorstrom der beiden Endtransistoren mit dem 470-Ω-Trimmwiderstand auf 10 mA eingestellt. Die Stromaufnahme bei mittlerer Lautstärke beträgt dann 35 mA. Laut Firmenangaben soll sich damit eine mittlere Betriebsdauer von 900 Stunden für die vier Leakproof-Monozellen ergeben.

Technische Daten

Wellenbereich: 87,5 bis 100 MHz
Kreise: 3 Hf-Kreise (2 abstimmbar), 4 Zf-Kreise
Zwischenfrequenz: 6,75 MHz
Automatische Scharfabstimmung: bei Sendervorwahl abgeschaltet
Mechanischer Programmwähler: 3 verschiebbare Raststellungen
Transistoren: AF 102, AF 125, AF 126, AF 121, AC 126, 2 × AC 128
Germaniumdioden: 2 × AA 119
Siliziumdioden: BA 100, BA 102, 2 × BA 114
Lautsprecher: etwa 12 cm Durchmesser, Z = 8 Ω
Stromaufnahme bei mittlerer Lautstärke: etwa 35 mA
Batterie: 4 Monozellen, 1,5 V
Anschlußmöglichkeit: für Netzteil, UKW-Dipol und Kopfhörer
Gehäuse: 29 cm × 13,5 cm × 9 cm
Gewicht mit Batterie: etwa 1,4 kg

Bild 1. Frontansicht des Gerätes Philips-Mariette

[1]) Wieder Fernempfang auf Mittelwelle? FUNKSCHAU 1965, Heft 16, Seite 425.

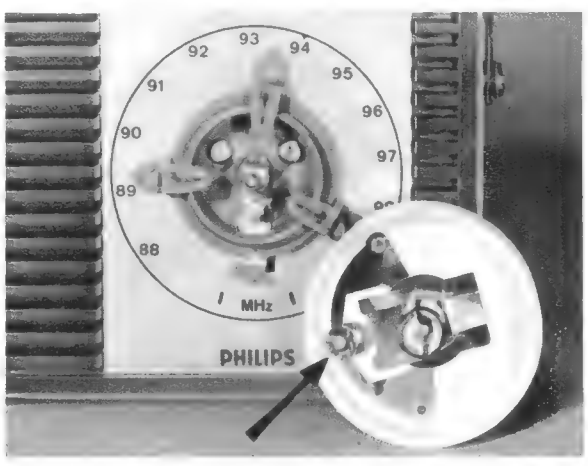


Bild 2. Die Sender-Memomatic bei abgezogenem Abstimmknopf. Im Inneren des Knopfes liegt der durch einen Pfeil gekennzeichnete Schalter S 2 aus Bild 3, er wird durch zwei federnde Zungen gebildet. Am Gerät selbst erkennt man die drei verschiebbaren Reiter, deren Spitzen auf die Frequenzskala zeigen

Mechanische Einzelheiten

Der Empfänger besitzt nur zwei Bedienungsknöpfe, *Lautstärke* und *Abstimmung*. Der Lautstärkeknopf betätigt zugleich den Einschalter. Beim Abstimmknopf interessiert die konstruktive Lösung der Speicherabstimmung. Bild 2 vermittelt einen Eindruck davon. Hinter dem abziehbaren großen Skalenknopf sitzt eine Druckgußscheibe mit drei Kunststoffreitern. Sie werden durch Stahlfedern auf einem ringförmigen Wulst festgehalten. Die Spitzen der Reiter ragen bis zu der in Megahertz bezifferten Skalenteilung unter dem Knopf hervor. Dieser Skalenknopf enthält im Innern eine federnde Zunge und außen einen kleinen roten Druckknopf. Bringt man durch Drehen des eigentlichen Abstimmknopfes den roten Knopf zur Deckung mit einer Reiterspitze und drückt ihn dann ein, dann wird der Reiter vorübergehend mit dem roten Knopf gekuppelt. Nun kann man bei gedrücktem roten Knopf den Reiter mitziehen und auf den gewünschten Sender abstimmen. Läßt man den Knopf los, dann wird der Reiter dort arretiert. Dreht man dann später über diese Stelle hinweg, dann rastet der Skalenknopf leicht, aber deutlich fühlbar an dieser Stelle ein, und der Sender wird hörbar. Die Wiederkehrgenauigkeit ist infolge der automatischen Scharfabstimmung sehr gut.

Erfahrungsbericht

Das Gerät wurde mehrere Wochen im Heim und auf einigen Wochenendfahrten unterwegs praktisch erprobt. Dabei erwies sich, daß man jederzeit und an jedem Ort die vorgewählten und dazu noch weitere Stationen zwischen den Raststellungen laut und sauber empfangen konnte. Das Gerät ist kein Taschensuper, wie es nach Bild 1 scheinen könnte. Mit den Frontplattenabmessungen 290 mm × 135 mm (etwa $^2/_3$

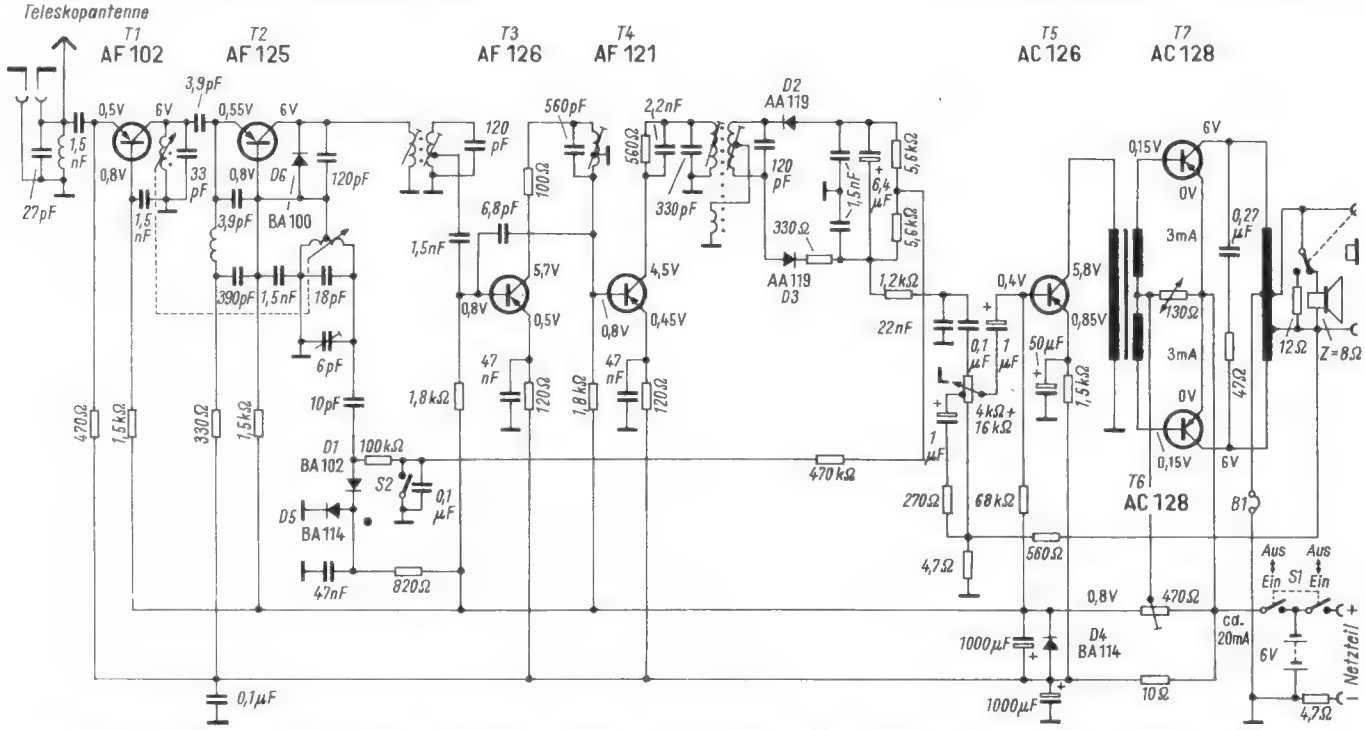


Bild 3. Infolge der Beschränkung auf den UKW-Bereich wirkt die Schaltung des Transistorempfängers Philips-Mariette sehr klar und übersichtlich

DIN A 4!) ähnelt er in der Größe den heute als Zweitempfänger propagierten Netzgeräten. Dieses relativ große Gehäuse ermöglichte einen entsprechend großen Lautsprecher und damit ein beachtliches Klangvolumen bei guter Qualität. Freilich muß man gelegentlich in Kauf nehmen, daß die UKW-Teleskopstabantenne in einen Wellenschatten gerät und das Rauschen hochkommt. Durch Verschieben des Gerätes um 10 bis 30 cm läßt sich jedoch der Empfang sofort wieder auf Höchstleistung bringen. Für nahegelegene Ortssender ist die Empfindlichkeit so groß, daß man sie sogar bereits in guter Qualität empfangen kann, ohne die Teleskopstabantenne herauszuziehen.

Empfangs- und wiedergabemäßig und auch vom Grundprinzip her (nur UKW-Bereich) ist das Gerät unzweifelhaft eine gelungene Lösung. Was weniger gefiel, ist die altmodische Art des Auswechselns der Batteriezellen. Dazu müssen zunächst umständlich zwei Schrauben an der Rückwand mit Hilfe einer Geldmünze herausgedreht werden. Für das bequeme Öffnen eines Gerätes sollte man doch endlich von der Kameraindustrie lernen. Dort werden zum Wechseln der Filme die Gehäuse durch einen einzigen kurzen Knebel oder Schiebegriff geöffnet. Bedenklich erscheint auch, daß beim Batteriewechsel das Innere des Gerätes mit der Printplatte vollständig freiliegt. Ein getrenntes, nur für sich zu öffnendes Batteriefach wäre sicherer. Auch dafür gibt es bereits gute Vorbilder.

Der Servicetechniker wird beim Überprüfen des Empfängers anhand der Serviceschaltung Bild 3 lange Zeit vergeblich nach dem Schalter S 2 suchen. Es gehört fast kriminalistischer Spürsinn dazu, bis man darauf kommt, daß der Schalter durch zwei federnde Zungen im Innern des abgezogenen Drehknopfes gebildet wird (Bild 2). Ein Hinweis darauf im Serviceschaltbild wäre zweckmäßig. Diese Konstruktion ist an sich recht gut durchdacht. Der Schalter S 2 wird damit nämlich automatisch geschlossen, wenn man den roten Knopf drückt, um eine Stationseinstellung zu speichern. Man stimmt also ohne automatische Frequenzregelung exakt auf den Träger ab. Beim Loslassen schaltet sich die Automatik wieder ein und korrigiert kleine mechanische und elektrische Abweichungen stets aus. Mit Hilfe des jederzeit zugänglichen roten Knopfes kann man sich also sehr schön von dem Haltebereich der automatischen Frequenzregelung ein Bild verschaffen. Verstimmt man eine Station etwas, drückt kurz auf den roten Knopf und läßt wieder los, dann fängt man zunächst den Sender wieder ein. Bei weiterem Verstimmen und Drücken des Knopfes setzt der Sender dann aus, und die Nachbarstation wird hörbar.

Gesamteindruck: Bei ein wenig Anleitung durch den Fachhändler über die Sender-Memomatic und den Batteriewechsel ist die Mariette ein für breite Kreise sehr hübsches Transistorgerät von hohem Gebrauchswert.

Der Jedermannfunk in Japan

Seit ungefähr zehn Jahren gibt es in Japan den „Jedermannfunk". Aber erst jetzt, da Fernsehen, Transistorempfänger und die übrige Unterhaltungselektronik eine gewisse Marktsättigung erfahren haben, ist er aktuell geworden. Der Sprechfunk auf dem *Citizen Band* stellt eine wichtige Hilfe für Bergsteiger, Segler und Rallyefahrer dar. Auf Baustellen, auf Werften und am Kai bei der Beladung von Frachtschiffen bediente man sich seiner schon länger. Trotzdem ist die Industrie auf die Exportmärkte angewiesen.

Dazu scheint die Bundesrepublik aber gegenwärtig wenig geeignet, denn die postalischen Bestimmungen engen bekanntlich den Verkehr mit Kleinfunksprechgeräten stark ein, so daß die FUNKSCHAU in Heft 20/1962 nur von einem „Jedermannfünkchen" sprechen konnte. Daran hat sich bisher wenig geändert. Es gilt, sich als „Bedarfsträger" bei der Post auszuweisen, und darunter fallen z. B. Behörden mit Sicherungsaufgaben, ein Öffentlicher Dienst, ein Industriebetrieb mit Baustellen. Privatpersonen haben im allgemeinen kaum Chancen.

Aber auch in Japan rankt sich ein zähes Gesetzeswerk um den Jedermannfunk. Das technische Konzept der Geräte wird dadurch direkt bestimmt; dem Konstrukteur bleibt nur wenig Spielraum. Alle Geräte gleichen sich mehr oder weniger. Wie bei uns ist dem Citizen-Band ein schmaler Bereich um 27 MHz zugewiesen, ebenso ist die Ausgangsleistung auf Werte zwischen 0,01 W (auf Wasserflächen) und 0,5 W begrenzt. Das setzt die Reichweite auf 3...4 km in der Stadt und etwa 40...60 km auf Gewässern herab. (In der Bundesrepublik sind 0,1 W, gemessen am $\lambda/2$-Dipol, zulässig.) Die geforderte Frequenzkonstanz zwingt zu Quarzoszillatoren. Externe, fest aufgebaute Antennen – auch Autoantennen – sind nicht gestattet, ebenfalls keine künstlichen Erden. Fest eingebaute Stabantennen bis zu 2 m Länge sind vorgeschrieben.

Die Jedermannfunkgeräte arbeiten meist mit Einwegverbindung. Beim Drücken einer Sprechtaste werden Nf-Verstärker und Lautsprecher im Sendebetrieb mitbenutzt, der Lautsprecher dient dann als Mikrofon. Wird ein eigenes Handmikrofon verwendet, so darf die Sprechtaste nicht daran angebracht sein, sondern am Gerätekörper.

Lizenzbeschaffung und Prüfung jedes Modells ist dem Hersteller übertragen, der Händler hat lediglich die entsprechenden Formblätter auszufüllen. Die Lizenz wird für fünf Jahre erteilt, und nach einem Test verlängert. Alle Geräte sind versiegelt.

Meist arbeiten die Geräte mit 9 bis 13 Transistoren. Die Empfindlichkeit liegt zwischen 0,5 und 3 µV, bezogen auf 10 dB Störabstand oder 0,5 mW Lautsprecher-Ausgangsleistung und die Frequenz-Inkonstanz der Sende- und Empfangsoszillatoren bei 0,005 % zwischen 0 und 40 °C. Die Selektivität erreicht folgende Werte: ± 2,5 kHz (– 6 dB), ± 6,5 kHz (– 20 dB). Modulationsart: AM. Die besseren Modelle haben Geräuschsperre (Squelch), Schwundausgleich und Störbegrenzung. Jeder Herstellerfirma sind mehrere Sendefrequenzen zugeteilt, die Geräte können leicht auf mehrere dieser Frequenzen umgeschaltet werden. W. S.

HUBERT NEUMANN

Autosuper mit neuartigen Bauelementen

Zur Ergänzung seines Programms brachte Schaub-Lorenz fest einzubauende Autosuper auf den Markt. Bei dieser Entwicklung standen zwei Aufgaben im Vordergrund: kleine Abmessungen und geringe Temperaturabhängigkeit. Die Abmessungen sind durch den im Fahrzeug vorhandenen Platz gegeben. Ein zusätzliches Gehäuse für einen getrennten Nf-Verstärker ist nicht erwünscht. Die Temperaturvariation ist im Fahrzeug besonders groß, vor allem an den Stellen, die durch die Klimaanlage nicht erfaßt werden. Die Berücksichtigung dieses Umstandes erfordert bei *konventionellen Bauelementen* relativ große Geräteabmessungen. Um Volumen zu sparen und den Temperatureinfluß zu verringern, wurden deshalb bei der Konstruktion der neuen Geräte in der Hauptsache drei Arten von Bauelementen verwendet:

1. Silizium-Transistoren mit ihrem größeren Temperaturbereich gegenüber Germanium-Transistoren.
2. Tantal-Perlkondensatoren mit Sinter-Elektrode.
3. Integrierte Dünnfilm-Schaltkreise.

Das Gerät *Touring-Special 606* ist ein Empfänger mit vier Wellenbereichen und Stationsvorwahltasten für UKW, Kurzwelle (49-m-Band), Mittel- und Langwelle. Die Ausgangsleistung beträgt bei 12-V-Bordnetzen 6 W; bei 6 V sind es 4 W. Das Gerät ist ohne Adapter von 6 V auf 12 V umzuschalten. Dank der neuen Bauelemente ließ sich der Empfänger in einem Gehäuse mit einer Höhe von 53 mm, einer Breite von 180 mm und einer Tiefe von 149 mm unterbringen *(Bild 1)*.

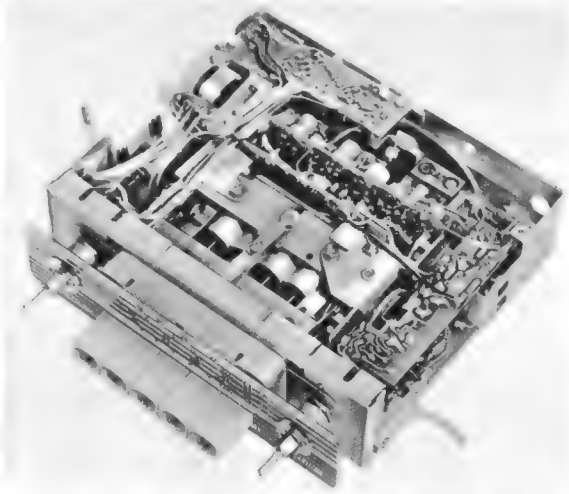


Bild 1. Schaub-Lorenz-Autosuper Touring-Special 606 (ohne Abdeckung)

Bei der anderen Ausführung *Touring Special 303* stehen drei Bereiche (UKW, MW und LW) zur Verfügung, jedoch ohne Vorwahltasten. Die Daten des Nf-Verstärkers entsprechen denen des Touring-Special 606.

Neue Bauelemente

In beiden Geräten werden ausschließlich Silizium-Planar-Transistoren bzw. Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren verwendet. Bekanntlich ist die zulässige Sperrschichttemperatur bei Silizium größer als bei Germanium. Sie liegt bei Germanium zwischen 75 °C und 100 °C und bei Silizium je nach Aufbauweise zwischen 150 °C und 200 °C. Im Fahrzeug können unter ungünstigen Verhältnissen Temperaturen bis + 60 °C vorkommen. Die Übertemperatur, die im Transistor selbst erzeugt werden darf, ist bei Germanium sehr gering. Geeignete Kühlmaßnahmen müssen den Ausgleich schaffen. Das betrifft nicht nur die Endstufentransistoren, sondern teilweise auch die übrigen Typen.

Bei Silizium-Transistoren ist die unschädliche Temperaturdifferenz wesentlich größer. Dementsprechend kann auch der Kühlaufwand geringer sein. Außer den Vorteilen infolge der höheren zulässigen Sperrschichttemperatur wird die Schaltungsbemessung durch den geringeren Reststrom der Silizium-Transistoren erheblich erleichtert. Dieser Reststrom liegt einige Größenordnungen niedriger als bei normalen Germaniumtypen und kann praktisch vernachlässigt werden, so daß sich insbesondere Nf-Schaltungen sehr vereinfachen. Bei der Wahl der Emitter-Widerstände kann freizügiger verfahren werden, und die thermische Stabilität ist im allgemeinen bereits ohne Emitterwiderstand gewährleistet. Auch sind gleichstromgekoppelte Schaltungen, die Bauelemente einsparen, ebenso wie ein hochohmiger Eingang beim Nf-Verstärker mit Silizium-Transistoren leichter zu verwirklichen. Das bietet Vorteile für die Lautstärke- und Klangeinstellung sowie für den Tonabnehmer-Eingang. Schließlich werden die Demodulatoren durch den hochohmigen Eingang weniger belastet.

Die verwendeten Tantal-Perlkondensatoren *(Bild 2)* haben Werte zwischen 50 µF/3 V und 0,1 µF/35 V. Die Tantalperlen sind erheblich kleiner als die herkömmlichen Elektrolytkondensatoren, ferner ist die Temperaturabhängigkeit des Reststromes geringer. Die maximal zulässige Temperatur beträgt + 85 °C, also ausreichend, um die guten Temperatureigenschaften der Silizium-Transistoren auszunutzen.

Die hier erstmalig benutzten *integrierten Dünnfilm-Schaltkreise* sparen ebenfalls Raum *(Bild 3)*. Das Widerstandsmaterial dieser RC-Netzwerke ist aufgedampftes Tantal. Die Kondensatorelektroden bestehen aus Aluminium bzw. Gold mit Tantal-Pentoxyd als Dielektrikum. Mit Hilfe von Masken werden die Einzelschichten in Fotoätztechnik aufgebracht. Die Bauelemente sind auf dem Trägerplättchen untereinander verbunden. Das Trägerplättchen wird dann zusammen mit einem Hartpapierplättchen, auf dem die Anschlußleiterbahnen liegen, in einem Kunststoffgehäuse vergossen.

Bedeutende Raumeinsparung

Die mit diesen Bauelementen erreichbare Kompaktbauweise wird am Beispiel des

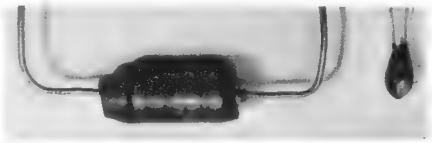


Bild 2. Größenvergleich zwischen einem normalen 20-µF-Elektrolytkondensator und einer 20-µF-Tantalperle

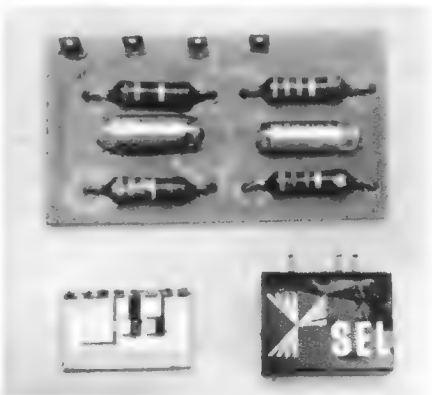


Bild 3. Größenvergleich zwischen gedruckter Schaltung und Dünnfilmtechnik; oben: Schaltung, Mitte: konventionelle Ausführung mit gedruckter Platine, unten: Dünnfilmsubstrat und vergossene Dünnfilmbaugruppe

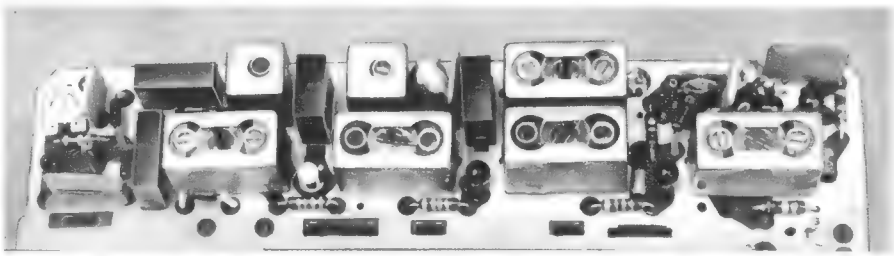


Bild 4. Vier vergossene Dünnfilmbaugruppen zwischen den Zf-Bandfiltern im Gerät Touring-Special 606

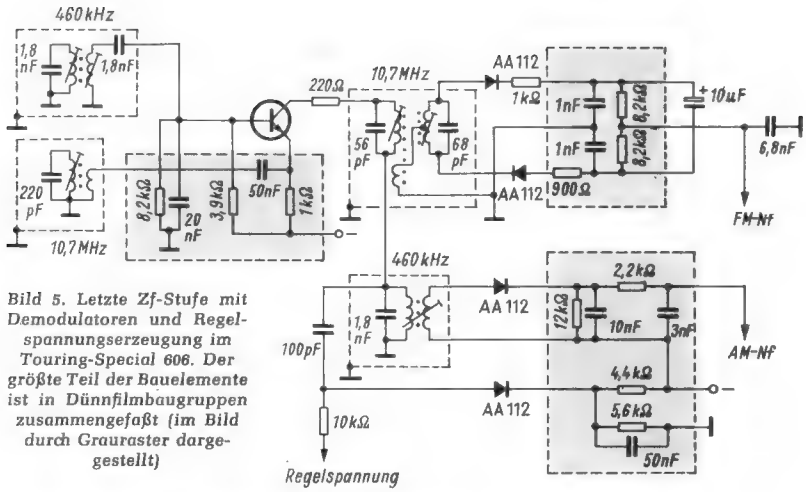


Bild 5. Letzte Zf-Stufe mit Demodulatoren und Regelspannungserzeugung im Touring-Special 606. Der größte Teil der Bauelemente ist in Dünnfilmbaugruppen zusammengefaßt (im Bild durch Grauraster dargestellt)

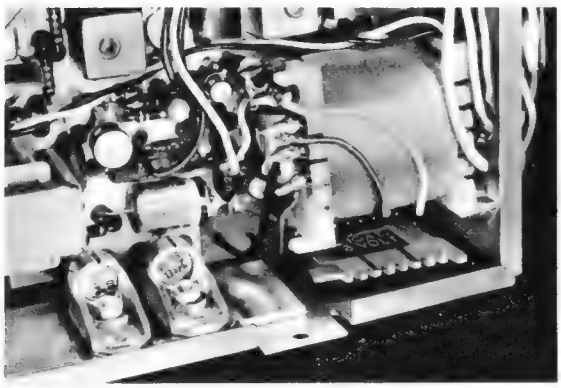


Bild 6. Einzelheiten aus dem Netzteil des Touring-Special 303. Im Vordergrund sind die beiden Silizium-Endtransistoren in den Kühlblöcken zu sehen. Rechts vor dem Ausgangstransformator (Schnittbandkerntechnik) ist die Umsteckeinheit für 6- und 12-V-Betrieb zu erkennen

Zf-Verstärkers und des Nf-Verstärkers einschließlich des Stromversorgungsteiles beim Touring-Special 606 deutlich. Der vierstufige Zf-Verstärker sowie der Demodulator mit insgesamt zwölf Zf-Kreisen ist auf einem Raum von 170 mm × 30 mm bei einer Bauhöhe von 15 mm untergebracht, ohne daß dabei die Übersichtlichkeit verloren geht. Dazu werden vier Dünnfilm-Bausteine verwendet, von denen zwei für die Zf-Verstärkerstufen gleichartig sind (*Bild 4*). Die beiden übrigen Bausteine enthalten die RC-Netzwerke für den FM-Demodulator, den AM-Demodulator und die Regelschaltung.

In den Zf-Stufen werden konventionelle Bauelemente lediglich für die Neutralisationsschaltung und für die Kompensationswiderstände in der Kollektorleitung verwendet. Durch den geringen Platzbedarf konnte der Zf-Verstärker an einer aufbaumäßig günstigen Stelle hinter dem Wellenschalter angeordnet werden. Die Teilschaltung *Bild 5* zeigt, wie der größte Teil der Bauelemente der letzten Zf-Stufe in drei Dünnschichtbausteinen zusammengefaßt ist.

Ein weiteres Beispiel für Raumeinsparung durch neue Bauelemente ist der Nf-Verstärker. Einschließlich Ausgangsübertrager und Stromversorgungsteil wird lediglich ein Raum von 70 mm × 35 mm bei einer Bauhöhe von 45 mm benötigt. Die Kühlung für die Endstufentransistoren BD 106 ist unkritisch; wegen der hohen zulässigen Sperrschichttemperaturen sind relativ kleine Kühlflächen erforderlich. *Bild 6* läßt erkennen, wie die beiden Endtransistoren auf dem Chassis befestigt sind, um dessen Kühlwirkung auszunutzen. Bei der Dimensionierung ist lediglich darauf zu achten, daß die thermische Stabilität sichergestellt ist, denn auch bei Silizium-Transistoren entspricht die Abhängigkeit der Basisspannung von der Temperatur mit rund 2,2 °C/mW etwa der der Germanium-Transistoren.

Der Schaltungsaufbau

Bild 7 stellt die Prinzipschaltung des Gerätes Touring-Spezial 606 dar. Man erkennt, daß die Oszillator- und Mischstufen für die AM- und FM-Bereiche getrennt sind. Ferner sind der Verlauf der Regelkreise sowie die elektronischen Sieb- und Stabilisierungsschaltungen dargestellt. Eine Siebschaltung ist für den Betrieb am Auto-Bordnetz sehr wichtig. Unangenehme Impulsstörungen von der Lichtmaschine und vom Unterbrecher würden sonst den Empfang erheblich beeinträchtigen. Im allgemeinen verwendet man als Siebmittel eine Nf-Drossel und Elektrolytkondensatoren mit großer Kapazität. Um diese großen und auch teilweise temperaturempfindlichen Bauelemente zu vermeiden, wird bei den beiden hier besprochenen Geräten eine elektronische Siebschaltung verwendet. Sie stabilisiert gleichzeitig die Betriebsspannung für alle Vorstufen und den Endstufenspannungsteiler auf 4,8 V.

Die Gesamtschaltung *Bild 8* des Touring 303 auf Seite 251 läßt hierzu noch folgende Einzelheiten erkennen: Um die Treiberstufe mit dem Transistor T 10 versorgungsmäßig von den übrigen Stufen zu entkoppeln, werden zwei getrennte Transistoren, T 13 und T 14 im Siebteil, verwendet. Die Basisspannung beider Transistoren wird mit einer Zenerdiode D 9 konstant gehalten. Weitere RC-Glieder vor jeder Basis sieben die Wechselspannungsanteile zusätzlich. Somit wird die Spannungsschwankung des Bordnetzes auch von den Oszillatoren ferngehalten. Die Kollektoren der Endstufen liegen direkt an der Bordnetzspannung, was einen recht einfachen Spannungswählschalter ermöglicht; lediglich der Ausgangsübertrager und die Vorwiderstände für die beiden Siebtransistoren müssen umgeschaltet werden (Bild 6).

Ausgiebige Empfangserprobungen zeigten, daß Empfangsstörungen durch zu hohe Senderfeldstärken wesentlich öfter als man glaubt auftreten. Deshalb wurde bei der Entwicklung auf die Verträglichkeit von hohen Eingangsspannungen bei gleichzeitig hoher Grenzempfindlichkeit besonderer Wert gelegt. Im UKW-Bereich haben darum beide Geräte getrennte Oszillator- und Mischstu-

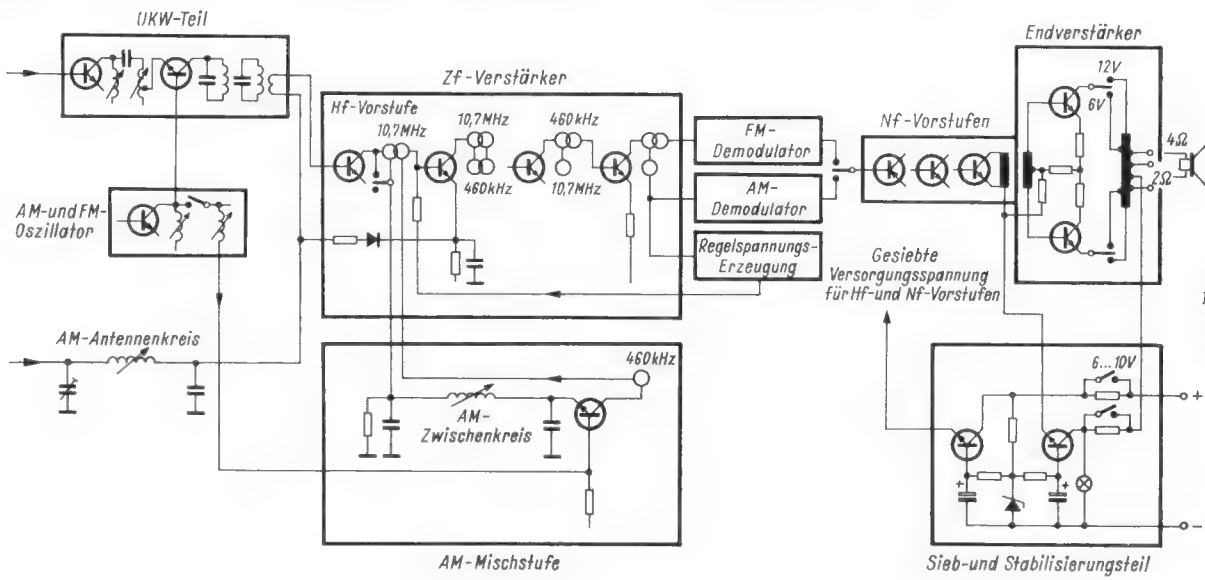


Bild 7. Blockschaltung des Touring-Special 606

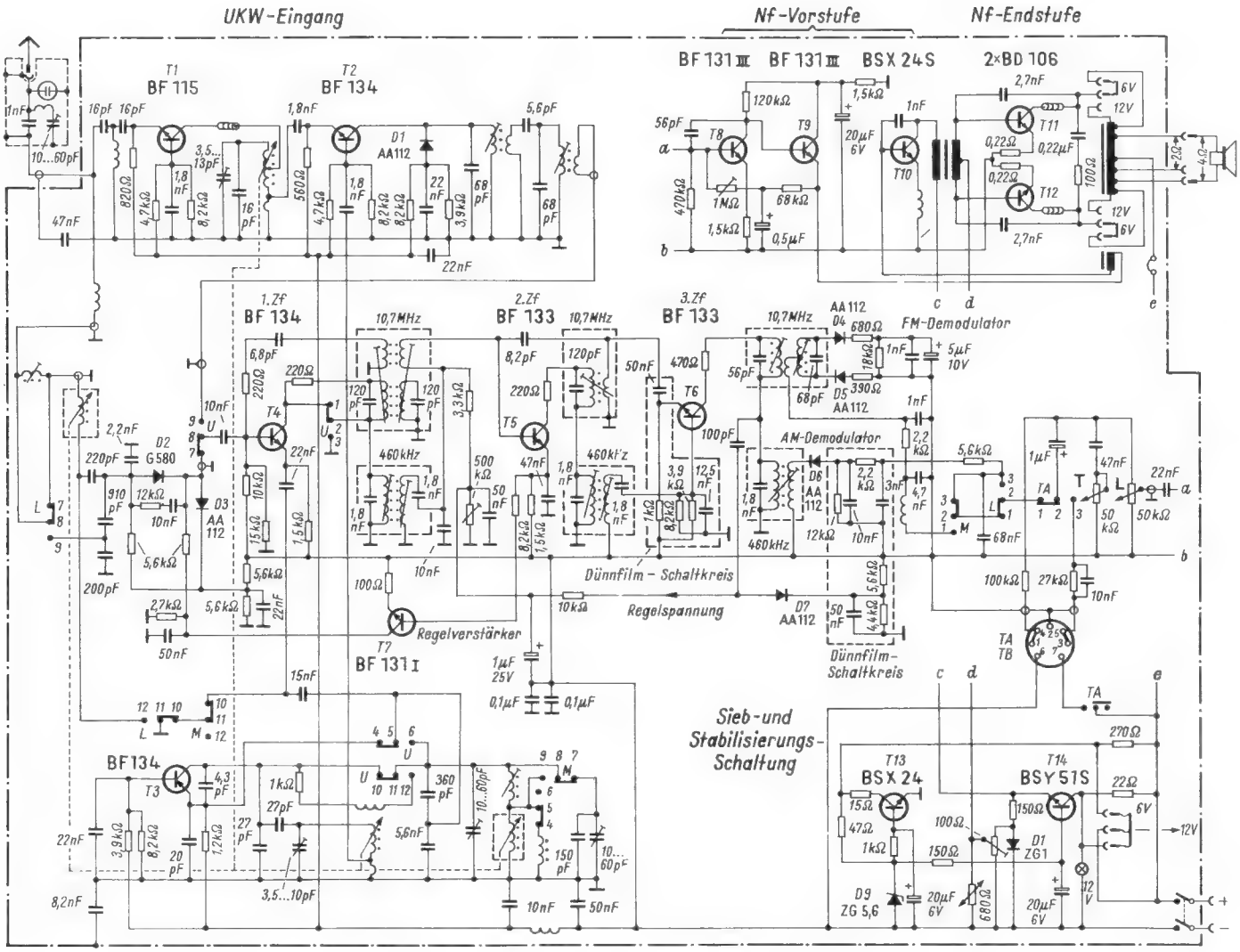


Bild 8. Gesamtschaltung des Touring-Special 303

fen, womit das Verstimmen des Oszillators durch zu hohe Eingangsspannungen vermieden wird. Der *Touring Special 606* arbeitet im FM-Bereich mit Dreifach-Abstimmung, denn zwischen Vorstufe und Mischstufe befindet sich ein abgestimmtes Bandfilter (Bild 7 und 8). Die Vorselektion wird verbessert, und Kreuzmodulationen werden weitgehend verhindert. Der im UKW-Bereich als getrennter Oszillator arbeitende Transistor T 3 dient nach dem Umschalten als AM-Oszillator. In beiden Geräten werden übrigens auch für den AM-Empfang getrennte Misch- und Oszillator-Stufen verwendet. Beim Touring Special 303 geht dem ersten Transistor eine Regelschaltung mit zwei Dioden D 2 und D 3 voraus (Bild 8). Sie kann als elektronisch gesteuertes Potentiometer angesehen werden, an dessen Schleifer die Basis des Mischtransistors liegt. Bei kleinen Eingangsspannungen ist die mit der Basis in Reihe liegende Diode auf Durchlaß geschaltet, während die parallel zur Basis liegende Diode gesperrt ist. Der Regelverstärker-Transistor T7 wird von der Regelspannung verzögert gesteuert und schaltet bei höheren Feldstärken die in Reihe liegende Diode auf Sperren, während die Paralleldiode in das Durchlaßgebiet gesteuert wird. Neben einer Amplitudenregelung vor dem ersten Transistor bleibt hierdurch auch die Selektion des Eingangskreises erhalten. Durch die günstigen Kreuzmodulationswerte war hier eine Zweifach-Abstimmung zulässig.

Der *Touring Special 606* (Bild 7) arbeitet mit Dreifach-Abstimmung und abgestimmter Hf-Vorstufe. Die Variometerkreise haben sehr hohe Güte. Zusätzlich zur Regelung der Hf-Vorstufe liegt parallel zum Eingang eine Regel-Hilfsdiode. Sie wirkt stark verzögernd und dämpft bei großen Eingangsspannungen den Antennenkreis. Diese Schaltung ist zulässig, denn die Selektion bleibt durch den Zwischenkreis erhalten. Trotz sehr hoher Grenzempfindlichkeit wird auf diese Weise erreicht, daß auch bei höchsten Feldstärken in der Umgebung eines starken Senders noch Empfang möglich ist.

Beide Geräte haben eine universelle Anschlußmöglichkeit für alle gebräuchlichen batteriebetriebenen TB- und TA-Geräte mit einem Umschalter für den Tonabnehmer-Betrieb. Beim Typ 303 ist dieses eine Taste, während beim Typ 606 der rechte Doppelknopf als Phonoschalter dient. Die Umschaltung auf Tonabnehmer wird dadurch angezeigt, daß alle Lampenfelder der Bereichsanzeige dunkel sind. In die Anschlußbuchse passen auch die bisher gebräuchlichen drei- bzw. fünfpoligen Stecker.

Zusätzlich sind zwei weitere Kontakte hinzugekommen, um auch die Versorgungsspannung für ein Batterietonbandgerät aus dem Autosuper entnehmen zu können. Dadurch spart man bei einem gelegentlichen Anschluß eine besondere Verbindung zum Bordnetz. Diese externe Spannungsquelle ist nur eingeschaltet, wenn der Autosuper auf TA-Betrieb geschaltet ist.

Kleines Funksprechgerät für den 70-cm-Bereich

Unter dem Namen Pye-Pocketfone führt die *Pye Ltd.*, Cambridge, ihr neues Funksprechgerät. Es besteht aus zwei Einheiten, dem Sender und dem Empfänger, die infolge ihrer geringen Größe (rund 16 cm × 6 cm × 2,8 cm) bequem in der Seitentasche und in der Brusttasche eines Jackets Platz finden. Durch vollständige Transistorisierung konnte das Gewicht der Geräte sehr klein gehalten werden; sie wiegen je etwa 250 g.

Als Sendefrequenz wählte man den UHF-Bereich von 450 MHz bis 470 MHz, der in vielen Ländern besonders störungsfrei ist. Diese hohe Arbeitsfrequenz ermöglichte es ferner, die Empfangsantenne mit in den Empfänger einzubauen. Sender und Empfänger besitzen getrennte Stromversorgungsteile. Eine neuentwickelte Batterie, die 4,5 cm × 2,5 cm × 0,14 cm mißt, erlaubt eine mehrfache Steigerung der Betriebszeit. Sie beträgt mindestens 30 Stunden bei Dauerbetrieb.

Die Reichweite des Systems liegt zwischen 3 km und 7 km. Mit Hilfe einer Zentralstation können noch größere Entfernungen überbrückt werden. Vorführungen haben gezeigt, daß bei einer Ausgangsleistung von 100 mW enge Straßen, Gebäude und auch Autos von den UHF-Wellen ohne Schwierigkeiten durchdrungen werden. kr

Zeile zeitweise unstabil

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Die Zeilensynchronisation setzte bei einem Fernsehgerät zeitweise aus. Diesem Fehler ging eine Verbrummung etwa der ersten 30 Zeilen voraus, die auch im synchronisationslosen Zustand bestehen blieb.

Das Oszillogramm der Zeilensynchronisationsimpulse zeigte eine zu geringe Impulsamplitude. Da im Amplitudensieb kein Fehler festgestellt werden konnte, wurde das Videosignal überprüft. Das aufgenommene Oszillogramm des Videosignals ließ ein Umklappen und Überschwingen des Anteils der Synchronisierimpulse erkennen. Der gleiche Fehler wurde auch im BAS-Signal bis zur ersten Bild-Zf-Stufe festgestellt. Beim Überprüfen der Regelleitung wurde ein Impulsanteil ermittelt. Als Fehlerquelle stellte sich der 1-µF-Elektrolytkondensator des Regelspannungssiebgliedes heraus. Er veränderte zeitweise seine Kapazität. Die Beschneidung der Synchronisations-Impulsamplitude wirkte sich auf Grund der unterschiedlichen Frequenzen der Kippstufen nur auf den Zeilengenerator aus. Hans E. Kracht

Aussetzfehler im Tuner

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ein Fernsehgerät wurde mit der Bemerkung zur Reparatur gebracht, daß bei Erschütterungen, z. B. durch den Straßenverkehr, im VHF- und UHF-Bereich zeitweise ein verrauschtes Bild erschien. Die ersten Prüfungen ergaben, daß die Verstärkung des Zf- und Videoverstärkers konstant blieb. Der Verdacht fiel also auf den Tuner. Zuerst zeigte sich hier keine Erschütterungsempfindlichkeit. Kurzschlüsse der Drehkondensatorplatten, Wackelkontakt des Umschalters oder kalte Lötstellen waren auch am ausgebauten Tuner nicht zu finden. Erneut eingebaut trat der Fehler sofort wieder auf. Erst bei starkem Verwinden und Kanten des Tunergehäuses ließ sich ein Zusammenbrechen der Basisspannung des Hf-Transistors beobachten. Schließlich stellte sich heraus, daß ein spitzer Anschluß der Basiselektrode die Isolierung eines kreuzenden, gleichspannungsmäßig geerdeten Drahtes durchstach und damit die Hf-Stufe außer Betrieb setzte. Ein leichtes Verbiegen der Leitung beseitigte den Fehler. Georg Hermann Braun

Zeitweise keine Helligkeit

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Zunächst wurde das Gerät, bei dem die Helligkeit aussetzen sollte, überprüft, aber eine Fehlerursache ließ sich nicht feststellen: Das Gerät arbeitete einwandfrei. Hier konnte nur ein Probelaufen weiterhelfen. Tatsächlich trat nach etwa drei Stunden der Fehler plötzlich auf. Schlagartig und völlig geräuschlos verschwand die Helligkeit des Gerätes, und nach einigen Sekunden erschien sie wieder ebenso plötzlich und absolut normal.

Während wir eine Erklärung hierfür suchten, fiel der Verdacht auf die Schirmgitterspannung (g 2 = + 650 V) der Bildröhre. Wahrscheinlich verursachte das Zusammenbrechen dieser Spannung den Ausfall der Helligkeit. Zunächst untersuchte man alle Teile, die hierfür als Ursache in Frage kamen, aber sie zeigten einwandfreie Werte. Nun wurde ein hochohmiges Röhrenvoltmeter (300 MΩ) an den Anschluß g 2 der Bildröhre gelegt und weiter beobachtet. Nach längerer Zeit erschien der Fehler abermals. Tatsächlich zeigte das Meßinstrument während des Fehlerauftretens das Zusammenbrechen der Spannung an. Allerdings war der Fehler so kurz vorhanden, daß kein Wert ermittelt werden konnte. Daraufhin wurden versuchsweise der Siebkondensator (0,1 µF) und der Vorwiderstand (22 MΩ) ausgewechselt. Ein mehrtägiges Probelaufen ergab, daß hierdurch der Fehler beseitigt war.

Diesem Gerät folgten in sechs Monaten fast 30 Geräte des gleichen Typs. Alle zeigten den beschriebenen Fehler, einige Geräte zeitweise, andere ständig. Hierdurch war es möglich, die wirkliche Ursache zu ermitteln. Es war der Siebkondensator am Schirmgitter, der durch Schluß oder Durchschlag den Fehler verursachte.

Gerhard Rutz

Streifen am oberen Bildrand

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ▨ fehlerhaft
TON ▨ fehlerhaft

Bei einem Fernsehgerät waren das Bild verzerrt und der Ton gestört. Beim Abschalten der Automatik ließen die Fehlererscheinungen nach. Deshalb wechselte man zunächst die Röhre des Automatikteils. Damit war der beanstandete Fehler beseitigt.

Nun fielen jedoch weiße Streifen am oberen Bildrand auf. Besonders beim Ausschalten zeigte sich ein sehr stark gestreckter oberer Bildrand. Bei der Fehlersuche konnte man ein überlautes Schnarren des Bildausgangsübertragers hören. Daraufhin wurde der Dämpfungswiderstand, der parallel zur Primärseite des Übertragers zwischen Schirmgitter und Anode der Endröhre liegt, ausgelötet. Er wies eine Unterbrechung auf. Nach dem Einlöten eines neuen Widerstandes war das Gerät in Ordnung. Herbert Wewer

Negatives Bild

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ein Fernsehempfänger zeigte einen Fehler, der sich in negativem Bild und fehlender Synchronisation äußerte.

Durch geduldiges Verstellen der Bedienungsknöpfe für Zeilen- und Bildfrequenz konnte ein negatives Bild in jeder Lage vorübergehend zum Stillstand gebracht werden, sogar mit vertikalem Dunkelstreifen in Bildmitte.

Der Fehler mußte behelfsmäßig nur mit einem Vielfachmeßinstrument gesucht werden. Die Katodenspannungen der Zf-Röhren waren vorhanden. Beim Umschalten von einem leeren auf einen besetzten Kanal erhöhte sich jedoch die Spannung der letzten Zf-Stufe, ein Zeichen für Übersteuerung. Im Widerspruch dazu ließ sich aber die Regelspannung nachweisen; auch blieb das Bild negativ, wenn die Antennenspannung bis zum Verrauschen reduziert wurde. Die Elektrodenspannungen der Video-Endröhre zeigten keine genügend deutlichen Abweichungen, die auf ein defektes Bauteil hingewiesen hätten. Das Studium des Schaltbildes lenkte schließlich den Verdacht auf eine im Nebenschluß zur Videoausgangsspannung liegende Störspitzenschluckschaltung, bestehend aus der Serienschaltung von Diode und Kondensator. Der Austausch des durchgeschlagenen Kondensators beseitigte alle Fehler, auch die geringe Abweichung der Regelspannung. Jürgen Keck

Regelspannung zu hoch

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Mit der Fehlerangabe „Bild und Ton fehlen" wurde ein Fernsehgerät in die Werkstatt geliefert. Da dieser Fehler bei VHF- und UHF-Empfang auftrat, wurde das Videosignal mit Hilfe eines Oszillografen untersucht, jedoch ohne Erfolg. Das Durchmessen der ersten Zf-Stufe ergab eine negative Steuergittervorspannung von 12 V, folglich war der Fehler in der getasteten Regelspannungserzeugung zu suchen.

Mit dem Trimmpotentiometer konnte die Regelspannung nicht herabgesetzt werden. Die Spannungsmessungen an der Regeltriode PCL 84 lauteten: Anode – 65 V, Gitter 55 V, Katode 65 V. Im Schaltbild des Gerätes war nur die Katodenspannung mit 80 V angegeben. In der Gitterspannungsversorgung konnte kein Fehler festgestellt werden. Danach wurde die Spannungsversorgung der Katode überprüft.

Die Fehlerquelle wurde in dem 1-MΩ-Vorwiderstand für die Boosterspannung entdeckt. Dieser Widerstand hatte seinen ohmschen Wert vergrößert, deshalb fehlten die 15 V Differenz zwischen Schaltbildangabe und Katodenmeßwert. Hans E. Kracht

Nebenschluß im Ablenkstecker

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Ein Kunde brachte einen Fernsehempfänger in die Werkstatt mit der Bemerkung, der Bildschirm bleibe nach dem Einschalten dunkel, und es habe nach kurzer Zeit aus der Rückwand geraucht.

Die Ursache dieser Rauchentwicklung war bald gefunden. Ein Widerstand von 4,7 kΩ, der in Serie mit einem 150-pF-Kondensator als Dämpfungsglied parallel zu den Zeilenablenkspulen lag, entwickelte übermäßige Wärme. Ein Schluß dieses Kondensators schied nach der Prüfung als mögliche Ursache aus. Die Ablenkeinheit war ebenfalls in Ordnung.

Der fragliche Widerstand war zusammen mit dem Kondensator an einer freien Buchse der Fassung für den Stecker zur Ablenkeinheit befestigt. Nun wurde auch der zugehörige Stecker untersucht, und hier fand sich die Fehlerursache. Zwischen dem freien Stift, der bei der Fassung als Lötstützpunkt diente, und dem benachbarten an Masse liegenden Stift war ein „Kohleweg" zu erkennen. Durch Hochspannungsüberschläge war das Hartpapier verkohlt und leitete. Durch einfaches Heraussägen des Hartpapiers konnte der Kriechstromweg unterbrochen werden. Als Folge dieses Fehlers mußten die Röhren PL 500 und PY 88 erneuert werden, da sie überlastet waren. Dieser Fehler konnte übrigens bei mehreren Geräten festgestellt werden. Heinz Reinhold

22. STUNDE

Mehrgitterröhren und Typenbezeichnungen

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Die folgende erste Hälfte der 22. Stunde des Lehrgang Radiotechnik II befaßt sich mit den Mehrgitterröhren und ihren Eigenschaften (siehe auch die vorangehenden Teile, d. h. die 19., 20. und 21. Stunde, in den Heften 4 bis 7 der FUNKSCHAU, des weiteren Band I des Lehrgang Radiotechnik, der die 1. bis 18. Stunde enthält; Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 22/23a). Der zweite Teil dieser 22. Stunde, den Verbundröhren und den Typenbezeichnungen gewidmet, wird in Heft 10 der FUNKSCHAU veröffentlicht.

Wie in der 21. Stunde beim *Durchgriff* erläutert wurde, ruft bei Trioden ein Schwanken der Anoden*spannung* eine dementsprechende Änderung des Anoden*stromes* hervor. Wir lernten ja bereits früher[1]), daß die Anodenspannung einer der Faktoren ist, die die Stärke des Anodenstromes bestimmen. Sobald ein merkbarer Wechselstromwiderstand in der Anodenleitung liegt, schwankt aber die Spannung an der Anode entsprechend dem vom Gitter gesteuerten Anodenwechselstrom. An einem in die Anodenleitung gelegten Widerstand erscheint die Steuerwechselspannung dann verstärkt. Der dem Anodengleichstrom überlagerte Wechselstrom ergibt ein entsprechendes Schwanken der Anodenspannung um die angelegte Gleichspannung herum, sobald der Ausgang nicht für Wechselstrom kurzgeschlossen ist.

Die Auswirkung dieser Schwankungen ist nun aber der Steuerwirkung des Gitters genau entgegengerichtet. Wird das *Gitter weniger negativ*, so erhöht sich der Anodenstrom, das ergibt einen höheren Spannungsabfall am Außenwiderstand, die *Spannung an der Anode* wird daher *weniger positiv* und läßt den Strom nicht so stark ansteigen, wie es bei gleichbleibender Anodenspannung der Fall gewesen wäre. Verminderung der *negativen* Gitterspannung ergibt also Verminderung der *positiven* Anodenspannung. Man sagt: Steuerspannung und Anodenspannung sind um 180° in der Phase gedreht. Aus alledem ergibt sich der unerwünschte Sachverhalt, daß ein Teil der Steuerwechselspannung allein dazu verbraucht wird, die Gegenwirkung der schwankenden Anodenspannung auszugleichen.

Deshalb gilt ja auch der Wert der Steilheit S, wie er in Tabellen angegeben wird, nur für Messungen ohne Außenwiderstand. Man nennt ihn die *statische Steilheit*, weil er mit Gleichspannungen gemessen wird. Mit eingeschaltetem Außenwiderstand erhielten wir die *Arbeitssteilheit* S_A, auch *dynamische Steilheit* genannt. Sie ist natürlich für jeden Außenwiderstandswert anders.

Bei den Bildern 20.1 und 20.2 wurde gezeigt, daß die Arbeitssteilheit bei Trioden erheblich geringer ist als die statische Steilheit, bei Pentoden hingegen sind beide Werte fast gleich. Der solcherart bei Trioden entstehende Leistungsverlust war bei Leistungsstufen und ohmschen Außenwiderständen recht unangenehm. Bei Hf-Verstärkung kamen dazu noch zwei weitere Gründe, die zur Weiterentwicklung der Röhren anreizten: erstens die Rückwirkung, die zu wilden Schwingungen im Empfänger führte und zur Neutralisation zwang, zweitens aber der Wunsch nach hohen Innenwiderständen. Der Innenwiderstand der Röhre legt sich ja parallel zum nachgeschalteten Schwingkreis, bedämpft und verschlechtert ihn also um so mehr, je kleiner er ist (in der vorigen Stunde lernten wir außerdem: $\mu = R_i \cdot S$).

Das Mittel, diese Mängel weitgehend zu mildern, fand man im Einbau eines weiteren Gitters, des sogenannten *Schutzgitters* g 2, das zwischen Steuergitter und Anode angeordnet und an eine *konstante* positive Spannung gelegt wird.

[1]) Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, Seite 71.

Bild 22.1 zeigt das Schema einer solchen *Tetrode* (= Vierpolröhre). Die Gitter werden, von innen beginnend, fortlaufend numeriert. Die Kapazität $C_{g/a}$ wird auf diese Weise aufgeteilt in die Serienschaltung $C_{g2/a}$ und $C_{g1/g2}$, und g 2 bildet außerdem einen statischen Schirm zwischen a und g 1, denn g 2 wird durch C_{sch} kapazitiv an Masse gelegt. $C_{g/a}$ wird dadurch sehr klein ($\approx$ 0,01 pF).

Hier übernimmt nun das zweite Gitter mit seiner positiven Spannung die Aufgabe, die Elektronen aus der Raumladungswolke um die Katode herum mit immer gleicher Kraft durch das Gitter 1 hindurchzuziehen und in Richtung auf die Anode zu beschleunigen. Dieses Gitter wird so weit gewickelt, daß verhältnismäßig wenige Elektronen auf seinen Drähten lan-

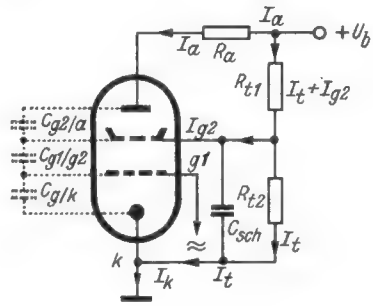


Bild 22.1. Schema einer Hf-Tetrode

den (und den *Schutz-* oder *Schirmgitterstrom* I_{g2} ergeben), die meisten aber zur Anode weiterfliegen. An dieser selbst darf nun getrost die Spannung schwanken, denn durch sie wird der Anodenstrom praktisch nicht beeinflußt, sondern nur noch durch die Steuerspannung an g 1.

Bei den für *Hf-Verstärkung* bestimmten Röhren bildet man außerdem das zweite Gitter zu einer Art Käfig aus, so daß es eine möglichst vollständige Abschirmung der Anode gegen Steuergitter g 1 und Katode k darstellt. Man nennt es dann *Schirmgitter*. Es gibt also *Schirmgitterröhren* für Hf-Stufen und *Schutzgitterröhren* für Nf-Verstärkung. Wichtig für die Wirkung ist der Schirmgitterkondensator C_{sch}, der jeweils so groß dimensioniert (= bemessen) sein muß, daß zwischen k und g 2 keine Wechselspannung auftritt (denn natürlich schwankt auch der Schirmgitter*strom* entsprechend der Steuerung). Die Wirkung *kann* durch den gezeichneten Spannungsteiler unterstützt werden. Bei *Endröhren* bekommt das Schutzgitter meist die gleiche Spannung wie die Anode. Dann übernimmt der große Siebkondensator im Netzteilausgang (C_s bzw. C_{sa} in den späteren Schaltungen) die Aufgabe, das Schutzgitter wechselspannungsfrei zu halten.

Wir wissen schon, daß durch den Einbau eines Schirmgitters der *Durchgriff* so klein wird, daß in den Tabellen dann der *Schirmgitterdurchgriff* $D_{g2} = \Delta U_{g1}/\Delta U_{g2}$ angegeben wird, noch häufiger μ g 2/g 1. Ein kleinerer Durchgriff bedeutet aber bei gleichbleibender Steilheit (die von der konstruktiven [= baulichen, gestalterischen] Ausbildung des Steuergitters abhängt) nach der Barkhausenformel ein entsprechendes Anwachsen des inneren Widerstandes R_i und damit höhere Verstärkung. R_i liegt bei den heute gebräuchlichen Trioden (EC 86, ECC 81...86, ECF 80, 83 u. ä.) zwischen 3 und 62,5 kΩ, bei Schirmgitterröhren der gleichen Serien jedoch zwischen 200 und 2500 kΩ.

Bei Anwendung der in Bild 22.1 gezeigten *Tetrode* stellte sich allerdings ein Nachteil heraus: Die *Sekundärelektronen* führten zu einer geschweiften, z. T. *fallenden Kennlinie*.

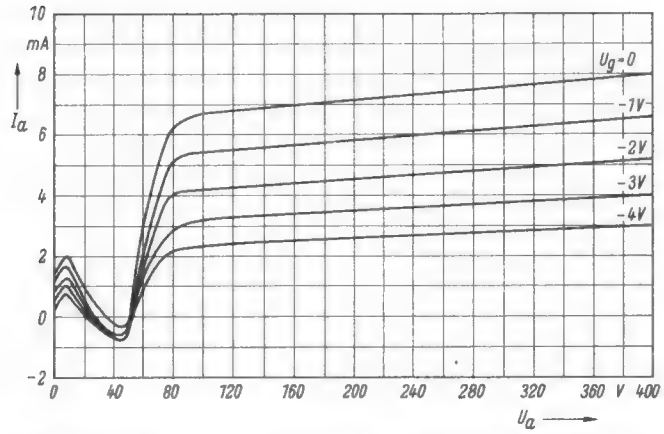


Bild 22.2. I_a/U_a-Kennlinienfeld der ersten Hf-Tetrode (nach „Einführung in die Technik der Elektronenröhren" von Edmund Haak; Verlag Erich Herzog, Goslar)

bei der Röhre EF 89 die Kapazität $C_{g1/a} \approx 0{,}002$ pF machen können gegenüber dem besten Triodenwert 1,2 pF bei der EC 88 (= 1 : 600). Bei manchen als Endpentoden bezeichneten Lautsprecherröhren ist heute das Bremsgitter in Wirklichkeit durch andere konstruktive Maßnahmen überflüssig geworden, so daß es sich bei ihnen nicht um Pentoden, sondern um Tetroden (Vierpolröhren) handelt. Da sie aber alle Eigenschaften echter Pentoden haben, bezeichnet man sie auch weiterhin so.

Man ist noch weiter gegangen und hat nach **Bild 22.4** zwei Steuer- und zwei Schirmgitter eingebaut. Diese Röhre heißt Hexode (= Sechspolröhre), und sie kann als besonders gut regelbare Hf-Röhre oder als doppelt steuerbare zum Mischen von zwei Frequenzen, wie das beim Super notwendig ist, verwendet werden. Zu solcher Frequenzwandlung im Super dienen auch die *Heptode* (= Siebenpolröhre) nach **Bild 22.5** und die *Oktode* (= Achtpolröhre) nach **Bild 22.6.** Die Heptode verdrängte die Hexode, weil auch bei ihr das Bremsgitter Vorteile bringt. Die *Oktode* entstand durch Übereinanderbau

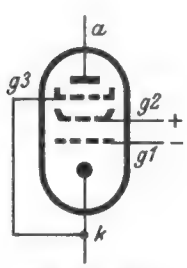


Bild 22.3. Schema einer Pentode

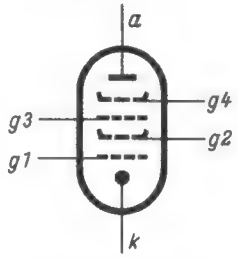


Bild 22.4. Hexode

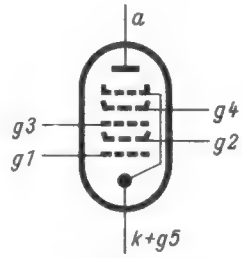


Bild 22.5. Heptode

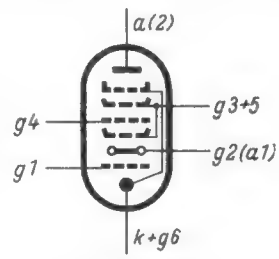


Bild 22.6. Oktode

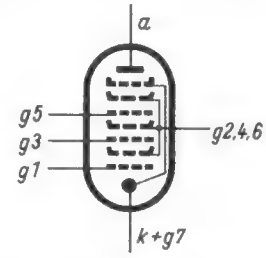


Bild 22.7. Nonode (Enneode)

Bild 22.2 zeigt das für eine mit 60 V Schirmgitterspannung betriebene Hf-Tetrode (die Kennlinien entsprechen denen in Bild 20.2 rechts). Sekundärelektronen werden stets durch die mit großer Geschwindigkeit aufprallenden Elektronen aus der Anode herausgeschlagen, so wie heftiger Regen aus Wasserpfützen Tropfen aufspritzen läßt. Diese Elektronen bewegen sich nur langsam von der Anode weg und werden durch deren positive Spannung wieder zurückgeholt, wie die Wassertropfen durch die Schwerkraft. Wenn aber die Anodenspannung (bei hohen Anodenwechselspannungen) kleiner wird als die Schirmgitterspannung, werden während dieser Zeitspanne die Sekundärelektronen zum Schirmgitter gezogen. Sekundärelektronen, die auf dem Schirmgitter landen, stellen aber einen *Strom von der Anode zum Schirmgitter* dar, in Bild 22.2 im Bereich zwischen $\approx$ 10 und 55 V (in diesem Bereich wird der Schirmgitterstrom um soviel größer, wie der Anodenstrom gegenüber dem normalen Kennlinienverlauf zu klein ist). Das heißt aber: Der durch den Außenwiderstand fließende Anodenstrom entspricht in diesem Bereich durchaus nicht der Steuerspannung (Verzerrungen). Daneben führt eine fallende Kennlinie zu erheblicher Schwingneigung, und sie wird in Spezialfällen auch zur Schwingungserzeugung ausgenutzt (z. B. bei der sogenannten Dynatronschaltung und bei Tunneldioden). Deshalb unterdrückt man den unerwünschten Sekundärelektronenstrom durch ein drittes Gitter zwischen Schirmgitter und Anode.

Auch dieses dritte Gitter ist weit gewickelt, aber es erhält nicht positive Spannung, sondern wird, damit es negativ ist, mit der Katode oder mit Masse verbunden, wie **Bild 22.3** zeigt. Dieses *Gitter* g 3 wirkt dann als statischer Schirm zwischen g 2 und Anode, und nebenbei erhöht es den Innenwiderstand noch weiter. Die *stark beschleunigten* Elektronen, die von der Katode zur Anode fliegen, werden durch dieses Gitter nicht behindert. Die *langsamen* Sekundärelektronen aber werden von dem gleich ihnen negativen g 3 abgebremst, können nicht zu g 2 gelangen und kehren, von der Anode angezogen, zu dieser zurück. Das Gitter g 3 in Bild 22.3 heißt daher *Bremsgitter*. In diesem Bild sehen wir auch, wie sich die symbolischen Darstellungen der verschiedenen Gitter unterscheiden. (Man darf nicht „Fanggitter" sagen! Die Elektronen werden nicht gefangen, sondern zurückgelenkt!)

Diese *Pentode* (= Fünfpolröhre) hat sich so bewährt, daß Trioden dadurch viel seltener geworden sind. Man hat z. B. einer Triode (zur Schwingungserzeugung), eines Schirmgitters und einer Pentode (zur Mischung). Sie spielte eine Zeitlang als Mischröhre eine große Rolle, besonders in Batteriesuperhets, verdient aber wohl heute nur noch historisches Interesse. — Überall gilt, daß steuernde und Bremsgitter negative oder allenfalls gleiche Spannung gegenüber der Katode haben, alle Schutz- oder Schirmgitter aber positive.

Ebenfalls zur Verarbeitung von Hochfrequenz dient die *Nonode* (= Neunpolröhre, auch „Enneode" benannt) nach **Bild 22.7.** Sie wurde eigens für die Demodulation von frequenzmodulierten Schwingungen entwickelt und besitzt außer Katode und Anode drei Steuer- und drei Schirmgitter und ein Bremsgitter. Sie ist aber selten.

Allen unseren Lesern, die durch richtige Lösung der Preisfragen aus der 19. Stunde unseres Lehrganges einen Preis errangen, ging das für sie bestimmte Buch, Band I des Lehrgang Radiotechnik, inzwischen zu; ihnen allen danken wir an dieser Stelle für ihre eifrige Mitarbeit. Die richtigen Antworten bringen wir nachstehend:

Antworten auf die Prüfungsfragen der 19. Stunde:

19 a: *Erstens waren die Kapazitäten selbst bei stärkster Verkleinerung immer noch zu groß, zweitens war die Geschwindigkeit der Ladungsträger in der Basis zu gering.*

19 b: *Man baute ein Driftfeld in die Basis ein, um die Ladungsträger zu beschleunigen. Weiterhin brachte man vielfach Pole, z. B. Emitter und Basis, neben- statt hintereinander an, um die Kapazitäten zu verkleinern.*

19 c: *Man erzeugt ein Driftfeld, indem man die gewünschte Dotierung in das Grundmaterial eindiffundiert.*

19 d: *Bei Planar-Transistoren wird die gesamte Oberfläche durch das hochisolierende Siliziumoxyd gegen jeden schädlichen Einfluß abgedeckt. Sie können daher nur aus Silizium hergestellt werden.*

19 e: *Unter Epitaxie versteht man das Wachsenlassen dünner Kristallschichten mit der gleichen gesetzmäßigen Orientierung wie die Unterlage, und zwar aus einer Dampfatmosphäre.*

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der April-Ausgabe Nr. 4 enthalten.

VDE-Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte

Bei elektronischen Meßgeräten mit ihrem verwickelten Aufbau müssen Schutzmaßnahmen auch Rücksicht auf einwandfreie Messungen nehmen. Die in der neuen Ausführung vom VDE herausgegebenen *Schutzmaßnahmen VDE 0411 für elektronische Meßgeräte* erlauben für die verschiedenen Stromkreise auch getrennte Schutzmaßnahmen, um den meßtechnischen Aufgaben gerecht zu werden. Die vier Stromkreise und die drei Schutzklassen werden ausführlich erläutert.

Ein Vielfach-Wobbel-Oszillograf

Ein Vielfach-Oszillograf, der in Verbindung mit nahezu jedem Wobbelgenerator zur Messung des Frequenzverhaltens verwendet werden kann, wird beschrieben. Das mit einer 43-cm-Rechteckbildröhre ausgerüstete Gerät verfügt über drei gleichspannungsgekoppelte Y-Verstärker hoher Empfindlichkeit. Für die Markierung bestimmter Pegelwerte sind zwei verschiebbare Pegelbezugslinien vorgesehen. Die im Wobbelgenerator erzeugten Frequenzmarken werden als senkrechte Frequenzlinien dargestellt. Wegen der Gleichspannungskopplung aller Verstärker kann mit beliebig langsamen Frequenzabläufen gemessen werden.

Stetige Temperaturregelung für Halbleiter-Schaltungen

Der beschriebene Regler hat den Vorteil, völlig frei von Regelschwingungen zu sein, ständig sehr nahe am Sollwert zu bleiben und durch das Fehlen von Relaiskontakten einen wartungsfreien Betrieb über sehr lange Zeiträume zu ermöglichen. Die Verlustleistung der Regler-Endstufe wird zugleich als Heizleistung zur Wärmeerzeugung ausgenutzt.

Das Löten in Theorie und Praxis

So einfach das Löten zur Herstellung elektrischer Verbindungen aussieht, so zahlreich sind die Fehler, die bei der industriellen Massenlötung auftauchen können. Ein gut fundiertes Wissen auf diesem Gebiet — unter Auswertung aller bisherigen Erfahrungen — ist daher die Voraussetzung für eine rationelle Fertigung von hoher Qualität und Zuverlässigkeit. Der nordamerikanische Experte *Howard H. Manko* hielt darüber einen Vortrag, dessen Inhalt der Autor hier wiedergibt.

Auf dem Pariser Bauelemente-Salon 1966

Im Vordergrund des Interesses stand auf dem Bauelemente-Salon in Paris 1966 die Halbleitertechnik. Das Silizium als Grundstoff gewann weiter an Boden auf Kosten des Germaniums.

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

Mit der runden Röhre

Geringe Bildhelligkeit

Man ist begeistert

Farb-fernsehen daheim

Ein günstiger Wind bescherte uns einen Farbfernsehempfänger — direkt in das Wohnzimmer; so recht geeignet, anderthalb Jahr vor dem Beginn des Programmbetriebes das künftige Abenteuer „Farbfernsehen" vorwegzunehmen. Wir schnupperten die Atmosphäre von übermorgen.

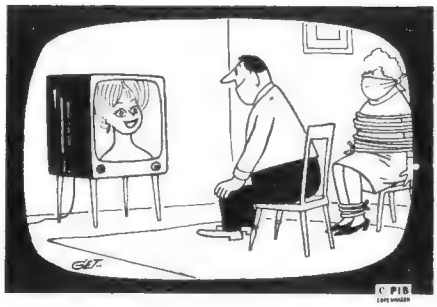
Das uns freundlichst überlassene ältere RCA-Gerät mit Pal-Zusatz hat noch eine runde Bildröhre vom Typ 21 FJP 22 mit 70° Ablenkung und ein Blechgehäuse („Mit 0,1 mm Nußbaumlackierung", wie der das Gerät abliefernde Techniker bemerkte). Es ist hier nicht der Platz, um über einige kuriose Konstruktionseigenschaften des Tisch-Gerätes vom Typ 14 F 616 MV zu lästern, etwa über den winzigen runden Lautsprecher mit dem scheppernden Klang oder über seltsam geformte, schwer bedienbare, jedoch messingglänzende Knöpfe. Immerhin ist das Gerät sehr groß, trägt an der Rückseite einen beträchtlichen Rucksack zur Aufnahme des Bildröhrenhalses und entnimmt dem Netz 350 Watt — wir ließen im Dauerbetrieb vorsichtigerweise die Rückwand weg.

Nach einem längeren Transport war die Einstellung der Konvergenz etwas langwierig, aber sie gelang bis auf eine kleine Stelle rechts auf dem Schirm, die bei Schwarzweiß-Wiedergabe eine Regenbogenfärbung behält. Hilfreich ist der Servicestrich: Legt man einen dieserart bezeichneten Schalter um, so wird die Vertikalablenkung abgeschaltet und auf dem dunklen Schirm steht nur noch ein Querstrich. Er ist nun mit drei Reglern auf reines Weiß zu trimmen. Vorher wurde der Empfänger auf allen Seiten mit einem großen Elektromagneten sorgfältig entmagnetisiert.

Wenn alles richtig eingestellt ist, schafft man annähernd klares Weiß und „schwarzes" Schwarz bei der Schwarzweiß-Wiedergabe. **Leider liegt die Bildhelligkeit der älteren Röhre weit unter der einer Schwarzweiß-Röhre,** so daß auch bei S/W-Empfang das Zimmer stärker als gewohnt abzudunkeln ist. Bei Farbempfang muß man — jedenfalls bei unserem Mustergerät — das Licht sehr stark dämpfen. Dann aber kommen die Farben gut — korrekte Serviceeinstellung vorausgesetzt. Die Feinabstimmung auf den Bildträger hat großen Einfluß auf die Farbsättigung, hier muß man später entweder sorgfältig einstellen oder auf eine Automatik bzw. große Wiederkehrgenauigkeit hoffen. Das richtige Verhältnis von Farbsättigung und Schwarzweiß-Kontrast ist leicht zu finden, und man ist froh, daß Pal die Sorge um die Einstellung des korrekten Farbwertes abnimmt. Dieser Knopf braucht also nicht bedient zu werden.

Die Nachbarn, Freunde und Bekannten hatten noch nie im Leben Farbfernsehen genossen, so daß das Haus von 8 Uhr morgens bis zum Schluß der Testsendungen um 9.45 Uhr immer gut besucht war. Die Farbe im Fernsehen ist eine so große Neuheit, daß alle Gäste des Lobes voll waren, obwohl die Filme („Persisches Panorama" oder ein französischer Singfilm) auf unserem Leihgerät bedenklich rotstichig erschienen, während die Testbilder, vornehmlich aber die kurze Direktsendung (künstliches Obst auf einem Drehteller vor der Kamera) helles Entzücken auslösten. Das daneben stehende Schwarzweiß-Gerät zeigte jeweils die gleiche Szene, und jedermann fand, daß Fernsehen ohne Farbe „eigentlich undenkbar" sei. Gemessen an dem Beifall, den die keineswegs vollkommene Farbübertragung auslöste, darf man für den künftigen Farbfernsehgeräte-Umsatz einen guten Erfolg erwarten. Vielleicht haben jene recht, die da meinen, vom Herbst 1967 an verkaufe sich die Farbe von allein, wir müßten dann vielmehr Sorge um das Schwarzweiß-Geschäft haben. Sicherlich aber wird der Preisunterschied zwischen beiden Empfängerarten als Notbremse wirken.

Recht unglücklich dünkte allen Gästen der Bildausschnitt der runden Röhre. Nur oben und unten ist die Maske gerade; die beiden seitlichen Begrenzungen aber folgen dem Röhrenformat, sind also stark gekrümmt. Es schien, als ob man durch ein großes Loch auf die Szene schaute. Außerdem überschrieb das Bild sehr stark; im Dia-Testbild (Mittelkreis mit Besen und vier Eckkreisen) blieb eigentlich nur der Mittelkreis übrig. Wir wollen froh sein, daß wir das Farbfernsehen in Westdeutschland mit der fortschrittlichen Rechteckröhre A 63-11 X beginnen werden (vgl. Heft 7/1966, Seite 195), die um 11,5 cm kürzer als die runde 70°-Röhre ist — wenn auch 2,5 kg schwerer als diese. Es wird die Meinung vertreten, daß die runde Bildröhre beim Beginn des Farbfernsehens ein ernstes Hindernis darstellen würde. Erinnern wir uns des spontanen Übergangs von der 53-cm-Röhre mit gerundeten Ecken zum 59-cm-Format! K. T.



Signale

Die C-Lizenz

Seit der Weltnachrichtenkonferenz in Genf (1955) bleibt es den Postverwaltungen der einzelnen Staaten überlassen, Amateurfunklizenzen an Bewerber ohne Morsekenntnisse auszugeben. Voraussetzung dafür ist, daß diese Amateure in Frequenzbereichen über 144 MHz arbeiten, also im 2-m-Band und höher. Bisher hat die Deutsche Bundespost von dieser Ermächtigung, die keine Verpflichtung darstellt, keinen Gebrauch gemacht. Sie hat diese dritte Klasse von Lizenzen – daher der Name C-Lizenz – noch nicht ausgegeben. Wahrscheinlich soll dieser Punkt in die seit Jahren beratene neue Durchführungsverordnung für das Amateurfunkgesetz eingebaut werden. Zur Zeit brütet man über deren fünften Entwurf.

Die Meinungen über die Zweckmäßigkeit der C-Lizenz sind sowohl bei der Bundespost als auch in Amateurkreisen geteilt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß allerlei Unfug mit der C-Lizenz getrieben wird, etwa indem die Sender unvorschriftsmäßig und damit u. U. gefährlich für andere Funkdienste strahlen und daß überhaupt viele ungeeignete Bewerber und Benutzer auftauchen. Das ist die eine Seite, vor der die Post viel Angst hat, denn zumindest müssen Beamte für die Überwachung abgestellt werden. Davon kann man beispielsweise jetzt in Hamburg ein Lied singen. Im Jugendpark Langenhorn werden an jedem Wochenende „getrimmte" Handfunksprechgeräte sichergestellt, deren Oberwellen oder sogar deren Grundwelle die dort in der Nähe befindlichen Flugfunkfeuer überlagern. Die andere Seite ist positiv: Viele tüchtige Ingenieure scheuen das Erlernen der Morsezeichen und noch mehr die Prüfung, also bleiben sie dem Amateurfunk fern, obwohl sie ihn bereichern könnten. Auch wird der Amateurfunk heute schon weitgehend im Sprechfunk abgewickelt.

Mancher hält die Ausbildung an der Taste schon für ebenso veraltet wie in der Seefahrt die Offiziersausbildung auf einem Segelschiff. Das ölbetriebene Dieselmotorschiff verdrängt den Windjammer – die Einseitenbandmodulation die Morsetaste . . .

In nächster Zeit keine neue Mittelwellenkonferenz

Der Generalsekretär der UIT hat im November vorigen Jahres eine Umfrage veranstaltet, ob eine Revision des europäischen Rundfunkabkommens von Kopenhagen aus dem Jahre 1948 über die Verteilung der Mittel- und Langwellen erwünscht sei. Die meisten befragten Fernmeldeverwaltungen haben dies inzwischen verneint. Auch die deutsche Bundespost und die ARD scheinen eine neue Mittelwellenkonferenz im Augenblick für unzweckmäßig zu halten.

Wenn es eines Tages zu einer neuen Mittelwellenkonferenz kommt, dürften sicherlich andere Bewertungsmaßstäbe für die Kanalverteilung zugrunde gelegt werden als bisher. Die starke Belegung des Mittelwellenbereiches läßt es notwendig erscheinen, auch den Schutz gegen Nachbarkanalstörungen in die Frequenzplanung einzubeziehen. Die Fachleute rechnen mit einer Vorbereitungszeit von 4 Jahren für eine neue Mittelwellenkonferenz.

Mosaik

Touristen-SOS-Funkdienst nennt sich ein Sonderdienst von Rundfunksendern in dreizehn europäischen Ländern zur Benachrichtigung von Reisenden, die sich unterwegs befinden. Eine genaue Tabelle der Sender und ihrer Frequenzen, der Durchsagezeiten und der gesendeten Sprachen stand in „Ferien – das neue Reisemagazin", dem offiziellen Organ der Deutschen Reisebüro GmbH, Ausgabe Winter 1965.

Für die Fußballweltmeisterschaft in England fertigt Pye Ltd. einen Spezial-Tonübertragungswagen, in dem fünfzehn Reporter für eine gleiche Anzahl von Sprachen Arbeitsplätze finden. Jeder Platz verfügt über einen Fernsehempfänger. Der Wagen dürfte etwa 450 000 DM kosten und wird im Lohnauftrag einer Gruppe von unabhängigen Fernsehproduzenten hergestellt.

9,5 Millionen DM Schulden, davon schätzungsweise 8 Millionen DM gegenüber Banken, hat nach einer Meldung der Süddeutschen Zeitung Dr. *Günther Häberlein*, München. Von dem Millionen-Konkurs betroffen sind die Firmen *Günther Häberlein, Fabrik für Funk- und Meßtechnik*, die *Heinz Kilfitt Optische Fabrik*, eine Grundstücksverwaltung und eine Kettengroßhandlung. Zu den Gläubigern gehören u. a. elf Banken, eine Finanzierungsgesellschaft und eine Bausparkasse. Inwieweit die Forderungen gesichert sind, ist noch nicht zu überblicken, da seit 1963 keine Bilanzen mehr aufgestellt wurden. Wirtschaftskreise halten es für rätselhaft, wie unter diesen Umständen die Kreditauskünfte über Günther Häberlein so günstig lauten konnten, daß ihm die doch als vorsichtig bekannten Banken noch Millionen-Kredite hätten einräumen können.

Die erste Opernproduktion in Stereo begann beim Westdeutschen Rundfunk in Köln. Zu den Solisten gehören Renate Holm, Mimi Coertse, Kurt Großkurth und Ernst Schütz.

Aachen-Stolberg III ist der siebente UKW-Sender des Westdeutschen Rundfunks, III. Programm. Er arbeitet seit dem 15. März auf 95,9 MHz (Kanal 30⁻) mit 2,5 kW. Bis zu diesem Tage wurde diese Frequenz für das Gastarbeiterprogramm benutzt, das seither auf der neuen Frequenz 102,5 MHz (Kanal 55) vom UKW-Sender Aachen-Stolberg IV mit 500 W abgestrahlt wird. Der achte UKW-Sender für das III. Programm nahm seinen Betrieb am 25. März in Köln auf (95,7 MHz, 0,5 kW).

International Press Telecommunication Commitee heißt ein Fachausschuß von zehn internationalen Organisationen der Presse für das Studium der Nachrichtenmittel im Pressewesen. Auf der ersten Tagung in London wurde die Hoffnung ausgesprochen, daß binnen fünf bis zehn Jahren die Nachrichtenübertragung über Satelliten direkt für die Presse möglich sein wird.

Der Langwellensender des Deutschlandfunks wird im Sommer aus der Bundespost-Funkstelle Mainflingen nach Mudau/Odenwald verlegt werden, wahrscheinlich aber seine Leistung von nur 50 kW behalten. Die Mittelwellensender Mainflingen (1538 kHz) und Braunschweig-Königslutter (548 kHz) dürften in absehbarer Zeit auf 600 kW verstärkt werden, gegenüber z. Z. 300 kW bzw. 200 kW. Bei Neumünster (Schleswig-Holstein) will die Bundespost bis Spätherbst einen weiteren Mittelwellensender von vielleicht 300 kW Leistung errichten. Er soll im Bereich von 1200...1300 kHz die für England und Skandinavien bestimmten Programme des Deutschlandfunks abstrahlen. Alle Bauvorhaben für den Deutschlandfunk hat die Deutsche Bundespost in die höchste Dringlichkeitsstufe eingereiht, wie Staatssekretär Dr. Schäfer vom Bundesinnenministerium in der Fragestunde des Bundestages am 24. März erklärte.

Letzte Meldung

Weitere 300 000 DM für den Ankauf von Schulfernsehempfängern will der Bayerische Rundfunk aus seiner Kulturhilfe vorbehaltlich der Zustimmung seines Rundfunkrates bereitstellen. Die Voraussetzung dafür ist eine angemessene Beteiligung der Gemeinden und die gesicherte Finanzierung der Antennen in den Schulen. Gegenwärtig sind etwa 1500 bayerische Schulen mit Fernsehgeräten ausgerüstet.

Die 14. Jahrestagung der FTG (Fernsehtechnische Gesellschaft) findet vom 19. bis 23. September in Heidelberg statt (Hörsaal des Organisch-Chemischen Instituts der Universität).

Aus dem Ausland

Polen: Die Außenhandelsgesellschaft Varimex kündigte die Auslieferung des ersten Computers vom Typ ZAM 21 mit einem Ferritkernspeicher für 4000 Wörter an. Die Anlage führt pro Sekunde 50 000 Additions- bzw. Subtraktionsvorgänge aus und kann mehrere Rechenoperationen zeitlich parallel erledigen.

Portugal: Wegen der großen Zollunterschiede zwischen Lieferungen aus den Efta-Ländern, zu denen Portugal selbst gehört, und aus dem EWG-Raum ist der Import von Fernsehempfängern, etwa aus dem Bundesgebiet und Holland, sehr erschwert worden. Daher lassen immer mehr deutsche Firmen in Portugal montieren, während Holland den portugiesischen Markt mit Fernsehgeräten aus den Philips-Fabriken in Österreich und Schweden beliefert. Beide Länder gehören zur Efta, so daß Importe von dort nur mit 7,2% Wertzoll belegt sind. Dieser Zollrest wird noch in diesem Jahr gänzlich verschwinden. 1965 importierte Portugal etwa 50 000 Fernsehempfänger (ebenso viele wie 1964), wovon wegen der geschilderten Schwierigkeiten – Lieferungen aus dem EWG-Raum sind mit 36% Wertzoll belegt – aus dem Bundesgebiet nur etwa 11 000 Stück kamen. Der Inlandsabsatz stieg trotz des gleichbleibenden Importes, nachdem die Montagewerke angelaufen sind und etwa 15% des Inlandsbedarfs zu decken imstande sind.

Farbfernsehen – eine wichtige Franzis-Neuerscheinung, kommt zur Messe Hannover auf den Markt; es ist die Verlagsausgabe einer von Dr.-Ing. Klaus Weiland stammenden Telefunken-Informationsschrift, die auf eine sehr beifällig aufgenommene Artikelreihe im „Telefunken-Sprecher" zurückgeht. Die Broschüre *Farbfernsehen* erscheint als Großformat-Vierfachband der Radio-Praktiker-Bücherei; Nr. 137/140, 52 Seiten mit 46 meist mehrfarbigen Bildern, Preis 10.– DM. Prompte Lieferung ab Messe Hannover ist sichergestellt; Bestellungen an jede Buchhandlung oder Buchverkaufsstelle oder an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

ATLAS: ein gutes Gerät ein guter Preis ein gutes Geschäft

neu

Festpreis:
DM 768,-

Mehrpreis Nußbaum natur mattiert: DM **12,-**

Mehr und mehr Kunden suchen die Sicherheit des Fachgeschäftes und die Sicherheit des guten Preises. Die Fernsehneuheit ATLAS präsentiert sich mit Festpreis. Dieses neue Bestsellermodell sichert aber noch weit mehr zu: Freude für viele Jahre - durch eine Gehäuselinie von bestechender, zeitlos moderner Eleganz, durch Bedienungskomfort, der noch allerhand neue Programme verkraften kann (4 Sendertasten + VHF-Speichertuner), durch das „sprechende" Bild, das Verständlichkeit und Wiedergabetreue maßgeblich beeinflußt (59-cm-P/M-Röhre) und nicht zuletzt durch Zuverlässigkeit.

Atlas, ein Gerät ohne Risiko, ein Gerät, das Sicherheiten bietet, die Ihre Kunden bevorzugen und die Sie zum guten Geschäft benötigen.

LOEWE OPTA

Berlin-West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1966, Halle 11, Stand 34

Sonderangebot mit vielen

5-WATT-FUNKSPRECHGERÄT X 23 A

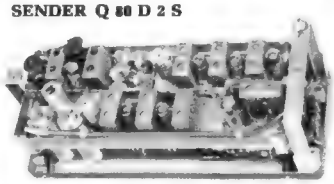
Bei diesem Funksprechgerät handelt es sich um eines der universellsten Geräte, die es je für das 11-m-Band gegeben hat. Die hervorstechensten Merkmale sind: **Eingeb. Netzteil für 220 V** und eingeb. **6-V-Autostromversorgungsteil mit Transistorwandler. 24 schaltbare Kanäle,** Frequ. 26,965 bis 27,255 MHz. Es können damit also sämtliche Funksprechgeräte kleiner Leistung in Gruppe I, II, III und IV gearbeitet werden. **Technische Daten:** Empfindlichkeit 0,25 µV für 10 dB S + N, Selektivität 3 kHz bei 6 dB Abfall, eingebaute Rauschunterdrückung, eingeb. Krachtöter, ZF-Frequenzen, Doppelsuper: 1. ZF 6 MHz, 2. ZF 455 kHz, Sender: Input 5 W, Output ca. 3,5 W. Modulationsart AM 100 %. Antennenanpassung: 30–100 Ω durch PI-Filter. Rö. und Halbleiter: 6 GH 8 HF-Vorstufe und 1. Mischer, 6 BE 6 2. Mischer und Kristalloszillator 6 BA 6 1. ZF-Verstärker, 6 BA 6 2. ZF-Verstärker, 6 AX 7 Mikrofonverstärker und NF-Vorverstärker, 6 BQ 5 NF-Endstufe und Modulator, 6 GH 8 Quarzoszillator, 6 GH 8 Quarzoszillator und Sendermischer, 6 AU 6 Treiber, 6 BQ 5 Sende-Endstufe, 1 N 60 Detektor, 1 N 60 HF-Gleichrichter, SM 150 S Squelch, 3 × SH 1 im Netzteil. Das Gerät wird kpl. mit Keramikmikrofon geliefert **720.—**

Passende Mobilfunkantenne, auch für Feststation zu verwenden. Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Federfuß **39.—**

N E U ! RESCO-5-Trans.-Funksprechgerät WT 515. Bei diesem Gerät handelt es sich um eine Weiterentwicklung des bewährten Resco WT 103 WALKIE-TALKIE. Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3. Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentakt-Endstufe. Reichweite 0,5–1 km
1 St. **72.50** Paar **139.—**

Sprechfunkgerät FU-GE 201 mit FTZ-Prüfnr. Überbrückt mühelos Entfernungen bis 5 km. Ideal zum Antennenbau, für Sport, Industrieunternehmen, Straßenbau. 10 Trans., Input: 100 mW, Gew. 420 g
Paar **295.—**

SENDER Q 80 D 2 S



Frequ.-Ber.: 70–87,5 MHz, darin 4 quarzgesteuerte Kanäle. **Sendeleistung:** Input 25 W, **Output:** 15 W an 60 Ω, **Sendeart:** Telefonie F 3, beheizter Thermostat, die einzelnen Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut, so daß sich mit Leichtigkeit noch eine Verdopplerstufe einbauen läßt, die das Ausgangssignal auf 144–146 MHz bringt. Strombedarf: Heizspannung 12 V, 2,25 A (mit Thermostatheizung). Anodensp. 250 V, Anodenstrom 180 mA. Gitterspannung – 20 V. 400 × 160 × 140 mm, mit deutschsprachigem Handbuch und Umänderungsanweisung für 144 MHz, Rö. EAA 91, ECH 42, 3 × EF 80, ECL 113, als Senderöhre findet die EL 152 Verwendung (der Rö.-Satz würde allein schon DM 110.– kosten) **145.—**
dito, Gerät ohne Quarze **125.—**
Alle Geräte werden mit Handbuch geliefert.

FUNKANLAGE 160 D 2

Entspricht weitgehendst der Funkanlage 80 D 2. Die Frequenz ist jedoch im 2-m-Band und nicht wie bei 80 D 2 auf den Polizeifunkbereichen. Die Anlage besteht aus **Telefunken-UKW-Empf. 160 D 2,** Frequenzbereich ca. 116 MHz, Doppelsuper 1. ZF 10 MHz, 2. ZF 1,9 MHz, Modulationsart F 3, Rö. 6 × EF 410, 2 × EF 80, BCL 113, EAA 91, EAF 42, ECC 81, ECH 42 und

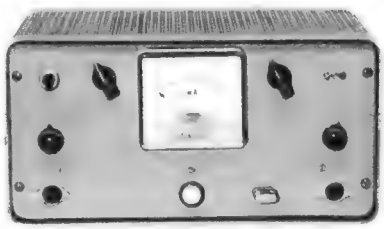
TELEFUNKEN-UKW-SENDER 160 D 2 S

Senderart F 3, Rö. EAA 91, ECH 42, EL 41, 3 × EF 80, ECL 113, EL 152. **Stromversorgungsteil für 12 V,** das sämtliche benötigten Spannungen liefert: **Antennenumschalter** für Sender und Empfänger **Rufumsetzer US 104/2** und **Bediengerät** mit Telefonhörer. Preis d. kpl. Anlage auf Montageplatte montiert **498.—**

HOCHLEISTUNGSMODULATOR MV 40

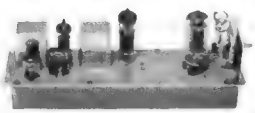
Passend für Baustein U 50 SK, 40 W Sprechleistung, ausgelegt für das Sprachfrequenzband. Röhren: 3 × EC 92, 2 × EL 34, kpl. geschaltet, ohne Röhren **78.—**
dito, mit Röhren, betriebsbereit **98.—**

UKW-AMATEUR-SENDER DQ 20 A

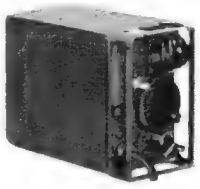


Bei diesem Sender handelt es sich um ein kpl. Gerät mit eingebautem 220 V Netzteil. Die erstklassige mech. Verarbeitung und die übersichtliche Funktionssicherschaltung wird allen Wünschen gerecht. Um Radio- und Fernsehstörungen zu vermeiden, arbeiten alle Sendestufen mit Bandfilterkupplung. **Technische Daten:** Frequ.-Ber.: 144 bis 146 MHz, Quarzfrequenz 8 oder 12 MHz Bandquarze, Betriebsarten AM/CW Input 20 W, Modulation, Anoden/Schirmgitter, Antennenausgang: Eingeb. Antennenumschalter, Ausgang: 50–75 Ω, getrennter Ausgang für Empfänger. Rö.: EF 95 Oszillator 8–24 MHz, EL 95 Verdoppler 48 MHz, EL 95 Verdreifacher 144 MHz, QQE 03/12 PA 144 MHz, ECC 83 NF-Vorstufe, ECLL 800 NF-Endstufe, 3 Siliziumdioden. Maße: 300 × 150 × 220 mm **390.—**

SENDEBAUSTEIN U 50 SK



Eine neue kommerzielle Entwicklung mit Bandfilterkopplung in allen Stufen. Die PA-Röhre (YL 1240) kann bis zu 50 W Input gefahren werden. Ausreichende Steuerleistung durch Gegentaktverdreifacher mit der QQE 03/12. Der Sender besitzt einen eingebauten Quarzoszillator sowie einen VFO-Anschluß für den nachstehend beschriebenen Super-VFO. Röhren: EF 95, EL 95, QQE 03/12 YL 1240.
Ohne Röhren, kpl., abgeglichen **75.—**
dito, mit Röhren, betriebsbereit **140.—**



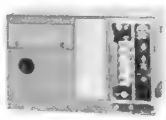
Wireless-Station Nr. 38, Sendeempfänger

Frequ.-Ber.: 7,3–9 MHz, Sender und Empfänger durchgehend und im Gleichlauf abstimmbar. Rö. im Sende- und Empfängerteil ATP 4, Sendeempfänger - Stufe ARP 12, HF-Vorstufe ARP 12, Oszillator für Sender u. Empf. ARP 12, Mischer ARP 12, ZF-Verstärker u. NF-Vorverstärker beim Senden Sendeleistung ca. 2 W. Eingebautes Sendeempfangsrelais. Benötigte Betriebsspannung 3 V u. 150 V. Reichweite je nach Bedingungen u. Antenne 20 bis 50 km. Einfachster Umbau auf das 40-m-Amateurband. Preis des Sendeempfängers, kpl., mit Rö. **48.50**
Sprechgarnitur dazu **19.50**

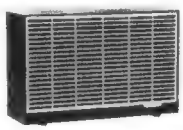
WS 88 quarzgesteuerter 4-KANAL-SENDEEMPFÄNGER

mit 14 Röhren: 3 A 4, 6 × 1 C 4, 4 × 1 T 4, 1 S 5, 2 × 1 A 3 sowie 4 Vakuum - Steckquarze, Betr.-Spannung: 1,5 V Heiz., 90-V-Anode, HF-Leistung 0,35 W. Maße: 140 × 90 × 240 mm, Gewicht: 2,7 kg, feuchtigkeitsgeschützt, Frequenz-Ber.: 38–40 MHz, Umbau auf 10 m leicht möglich, guter Zustand, mit allen Röhren und Quarzen **sowie Sprechgarnitur,** kpl. **64.50**

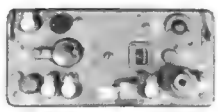
BC 603 A KW-Empfänger, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, ZF 2,65 MHz, eingeb. Lautsprecher, HF-Vorstufe, Squelch u. a. Rö.: 3 × 6 AC 7, 6 ∫ 5, 2 × 12 SG 7, 6 H 6, 2 × 6 SL 7 GT, 6 V 6, kompl. m. Rö., guter Zustand **79.50**
Orig.-Umformer f. 12 V **16.50**
dito, DM 36 f. 24 V **16.50**



BC 604 A KW-Sender, Frequ.-Bereich: 20–28 MHz, quarzgesteuert, mit 10 Drucktasten, Betriebsart FM, eingebauter Modulator. Rö.: 7 × 1619 und die 1624 in der Sende-Endstufe. In gutem Zustand **69.50**
Alle oben genannten Geräte mit Schaltbild.



Noris-Tischlautsprecher TL 352. Der ideale Zweit-u. Stationslautsprecher. **Leistung:** 3 W, Frequ.-Ber.: 60 bis 10 000 Hz. **Imp.:** 5 Ω, mit eingeb. Lautstärkeregler, formschöne Ausf. **16.95**



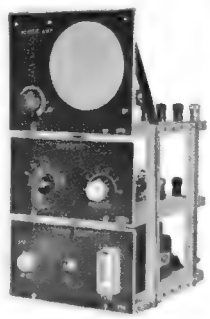
BC 1000 UKW-Funksprechgerät, zum Ausschlachten. Gerät enthält meist keine Röhren und Quarze aber sonst noch komplett, mit allen Filtern und 5fach-Drehko. (Dieser Drehko ist allein mehr wert als das Gerät kostet.)
Weiter lieferbar **19.50**

BC 1000 A, kpl., mit Röhren und Quarzen, mit Batterieunterteil und Antenne **95.—**

AMATEUR-FILTERQUARZE

Zum Bau von CW-Filtern und SSB-Filtern lieferbar. Schwarze Ausführung, Kanal 1–80, Frequ.-Ber.: 372–518 kHz, alle 1,8 kHz sowie Kanal 270 bis 390, braune Ausführung, Frequ.-Ber.: 375 bis 540 kHz. Alle Quarze sind auf Schwingneigung überprüft. Preis der Quarze im Frequ.-Ber. von
440–480 kHz **2.25**
Alle anderen Quarze **1.50**
Quarz-Sortiment SQ 19, 70 Quarze, alle verschieden **44.50**

RESCO-EXPERIMENTIER-BAUKASTEN



Ein idealer Grundstein zur Einrichtung eines Radio-Experimentier-Labors für den Heimgebrauch. Er enthält 4 Univ.-Chassis sowie Röhren, Lautsprecher, Widerstände, Kondensatoren, Spulen sowie ein 220-V-Univ.-Netzteil. Mit diesen Teilen kann ein Audion-Empfänger mit HF-Vorstufe u. Lautspr.-Endstufe gebaut werden. Eine entsprechende Bauanleitung wird mitgeliefert. Die Teile sind so gehalten, daß jederzeit ein anderes Gerät daraus erstellt werden kann **99.50**

SONDERANGEBOT ISOPHON-LAUTSPRECHER

TLS 799, Leistg. 6 W, Frequ.-Ber. 50–10 000 Hz, Korb oval 260 × 280 mm, Imp. 5 Ω **13.50**

TLS 726, Leistg. 8 W, Frequ.-Ber. 40–8000 Hz, Korb oval 310 × 195 mm, Imp. 4 Ω **21.50**

Kunststoffgekapselter Akku, 6 V, Leistg. 14 A/H, ungefüllt, vorgeladen **39.50**

Dynamischer Kopfhörer KO 31, für Stereo u. Mono exzellente Wiedergabe, mit 2 m Anschlußschnur, mit Stecker, Imp. pro Muschel 8 Ω, Frequ.-Ber. 40–16 000 Hz, Klirrfaktor < 3 % **32.50**

Collins-Modulations-Trafo, voll gekapselt, 20 W, prim. 6000 Ω, Gegentaktwicklung für 2 × 6 V 6 oder ähnlich, sec. 6000 Ω, für PA Rö. 807 **19.50**

Modulationstrafo, allseitig gekapselt, 20 W, prim. 9000 Ω, Gegentaktwicklung, sec. 2800 Ω **14.50**

Tiefpaßfilter für SSB-Amateure, Durchlaßfrequenz 300–3500 Hz, Abfall bei 5000 Hz 50 dB, zur Beschneidung der Frequ.-Gänge von Modulatoren u. NF-Verstärkern **24.50**

Vierfach-Drehko, zum Aufbau von KW-Empf., 3 Plattenpakete zu je 100 pF, Oszillatorpaket 70 pF, alle Teile stark versilbert **29.50**

UHF-Tuner-Leergehäuse, mit eingeb. Dreifach-Drehko u. zusätzl. Feintrieb 1 : 3, sehr gut zum Bau v. 70-cm-Empf.-Teilen u. Selbstbau von UHF-Tunern geeignet **7.50**

Görler-Spulenrevolver, zum Selbstbau von KW-Spitzensupern, 3kreisig, 5 Bereiche mit Spulenkörpern u. Abweichkern **34.50**

Grundig-10-Tasten-Superspulensatz GTS 10, 3kreisiger Spulensatz, HF-Vorkreis, Mischkreis, Oszillatorkreis. Der Spulensatz umfaßt das gesamte KW-Band in 6 Bereichen, sowie das MW-Band in einem Bereich. Durch den bei Drucktastensätzen fast nie zu findenden HF-Vorkreis, ergibt sich eine hohe Spiegelfrequ.-Selektion. Durch die hohe Güte der Spulen kann mit Hilfe dieses Spulensatzes ein Empfänger gebaut werden, der japanische Allwellenempfänger ausstich. **49.—**
Passender Dreifach-Drehko dazu **5.50**

Grundig-6-Tasten-Spulensatz GTS 6, KW–MW–LW 4 Rö. ECH 81, mit Zusatztaste für UKW **18.50**
Passender UKW-Tuner UKT 18 **18.50**

Morsetaste MT 110, mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt, geschlossene Ausführung. Kontakte versilbert, Geh. schwarz 130 × 64 mm **11.95**

Präz. Kleinmorsetaste HMT 150, durch die außergew. kleinen Abmessungen (43 × 41 × 54 mm) bes. für den Mobilbetrieb geeignet. Die Morsetaste zeichnet sich durch ihren stabilen Aufbau u. eine hohe Kontaktbelastbarkeit aus. **4.95**

RUNDFUNKGERÄTE

Philips Philitina 122, 4 Rö., U–M–L **119.—**
Loewe Opta Tempo 6710 W, 5 Rö., U–M–L **129.—**
Graetz Musica 1214 Stereo, 6 Rö., U-K-M-L **299.—**
Graetz Musica 1310, mit Stereo-Decoder, 6 Rö., U–K–M–L **359.—**
Loewe Opta Venus 4771, 9 Rö., U–2 × K–M–L **289.—**

Neuheiten!

Metz Musikschrank, leer, Edelholz poliert originalverpackt. Erstklassige Fournierarbeit, Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm, ausschwenkbares Rundfunkteil, aufklappbares Schallplattenteil, Einbaumaße für das Rundfunkteil: 45 cm breit, 13,5 cm hoch, 25 cm tief. **Dunkel 64.50** **Nußbaum hell 79.50**

Passendes Rundfunkchassis, 15 Kreise, 7 Rö., U–K–M–L **129.—**

Marken-Plattenwechsler **89.50**

2 Lautspr.-Chassis 3 W u. 2 Lautspr.-Chassis Hochton zus. **15.90**

2 Lautspr.-Chassis 5 W u. 2 Lautspr.-Chassis Hochton zus. **27.—**

Rundfunkempfänger-Chassis

LOEWE OPTA Hi-Fi-Stereo-Export-Einbauchassis 20 Krs., 8 Rö.: ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EBC 91, EM 84, EL 84, EL 84, B 250 C 125, UKW 88–108 MHz, MW 510–1630 kHz, KW 1 13–41 m = 6,8–22,5 MHz, KW 2 49–120 m = 2,2–7 MHz, 13 Drucktasten, Maße: 560 × 190 × 210 mm. 2 Lautspr.-Chassis, fabrikneu, 6 Mte. Gar. **239.—**

UKW/Stereo-Decoder-Trans. **64.—**
Weitere Rundfunkchassis auf Anfrage!

KOFFERSUPER

Tonfunk-Multiband-KW-Koffersuper, MW, 3 × KW, Frequenzber. 0,515 bis 22 MHz in 4 Bereichen, ZF 458 kHz, 1-W-Endstufe, Betr.-Spanng. 9 V + Skala in MC geeicht. Trans. 2 × OC 71, 2 × OC 74, 3 × AF 116, Maße: 29,3 × 19,5 × 10 cm, Gew. 4,7 kg **169.—**

Tonfunk-Transistorkoffersuper, U–M–L, Maße: 280 × 190 × 85 mm **129.50**
Graetz Daisy M, 9 Trans., U–M–L **139.—**
Metz Baby 150, U–K–M–L, Autokoffer **149.—**
Grundig Moto-Boy 203, 10 Trans., U–M **159.—**
Blaupunkt Derby, 94720, 11 Trans., U-K-M-L **199.—**
Philips Annette 542, U–K–M–L **199.—**
Blaupunkt Mainz, U–M–L **199.—**
dito, kpl., mit Einschubkass. u. 4-W-Verst. **299.—**
Philips Evette 331, 9 Trans., U–K–M–L **179.—**
Philips Babette 452, U–K–M–L, Edelholzgehäuse **229.—**
Loewe Autolord 52330, 10 Trans., U–K–M–L **219.—**
Telefunken Bajazzo 3611 de Luxe **339.—**

MUSIKSCHRÄNKE

Graetz Scerzo 71118, 7 Rö., U–K–M–L **498.—**
Graetz Cantilene 7918, 8 Rö., U–K–M–L **598.—**
Imperial Allasio, 5 Rö., U–K–M–L **348.—**
Loewe Opta Clivia 3805 ST/W, 8 Rö., U–M–L **348.—**
Loewe Opta Lotos ST 32208, 8 Rö., U-K-M-L **429.—**
Philips Stella 592, 8 Rö., U–M–L **498.—**
Saba Hegau, 7 Rö., U–K–M–L **348.—**
Schaub-Lorenz-Ballerina 30, 9 Rö., U-K-M-L **548.—**

TONBANDGERÄTE

Batt.-Kleinst-Tonbandgerät MT 1 A **79.50**
Geh. Mikrofon 14.50 Batt.-Satz 4.50 Band 3.90
Telef.-Adapter 4.50 Ohrhörer 3.50

Batt.-Tonbandgerät MT 4, eingeb. Lautspr. **49.50**
Mikrofon 11.50 Batt.-Satz 4.50 Band 3.90
Telefon-Adapter 4.50 Ohrhörer 3.50

Philips Tonbandkoffer RK 12 **198.—**

Telefunken Magnetofon 200 **269.—**

Telefunken Magnetofon 97 Stereo Vierteilspur, 3 Geschw., 2,5 W Endstufe **449.—**
zuzüglich Urhebergebühr

Nur solange Vorrat
Fernsehgeräte, f. d. 1., 2. u. 3. Programm, Edelholzgehäuse, aus kommerziellen Beständen, gebraucht, 24 Rö.-Funktionen, 6 Mte. Rö.-Garantie
Modell F 43 T Tischgerät Bi.-Rö. AW 43–80, Geh.-Maße 425 × 500 × 470 mm **248.—**
Modell F 43 K Koffergerät, Bi.-Rö. AW 43–88, Geh.-Maße 390 × 455 × 340 mm **298.—**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.
Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–, Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilz. ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Zusendung des KW- und Teilekataloges gegen Voreinsendung von DM 1.–.

Klaus Conrad 8452 Hirschau, Abt. F 8 Ruf 0 96 22/2 24
Filiale: NÜRNBERG, Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19

Rali
ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III
4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I
2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen
Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer
für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm ϕ, netto DM 23.—
Größe I bis 20 mm ϕ, netto DM 34.—
Größe II bis 30,5 mm ϕ, netto DM 57.—
Größe III bis 40 mm ϕ, netto DM 145.—
1 Satz = Größe 0-I+ II, netto DM 112.—
Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12
Hannover-Messe, Halle 7, Stand 105 A

1965/66
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

EICO bietet an:

EICO

Service-Klein-Oszillograph
Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften, der besonders für Service-Außendienstarbeiten geeignet ist.

Technische Daten:

Vertikal-Verstärker:
Empfindlichkeit: 25 mV/cm, lin. von 2 Hz bis 500 kHz (– 6 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer 100 : 1 und stufenloser Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm / 30 pF, Kathodeneingang, Bildverschiebung 22 cm.

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, lin. von 2 Hz – 350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät 10 Hz – 100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufaustastung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Kathodenstrahlröhre mit Planschirm und MU geschirmten Hals. Beschleunigungsspannung 1500 V, H- und V-Gegentaktendstufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm / 25 pF), 3 Veff. für Dunkeltastung, Helligkeits- und Schärferegler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten.

Röhrenbestückung: 2×12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECF 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), OA 2, 3 DEP 1 · Ausmaße: H. 230 mm, B. 150 mm, T. 310 mm · Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen

Betriebsfertig **DM 399.–**

BAUSATZ **DM 299.–**

Zusatzspitzen:
PSD: AM-Demodulator 150 kHz–250 MHz.
PD: Direktanschlußkabel (abgeschirmt).
PLC: Spannungsteiler 15 : 1, mit niedriger Eingangskapazität.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

MERULA jetzt noch besser

Wir sind auch in diesem Jahr auf der

Messe in Hannover

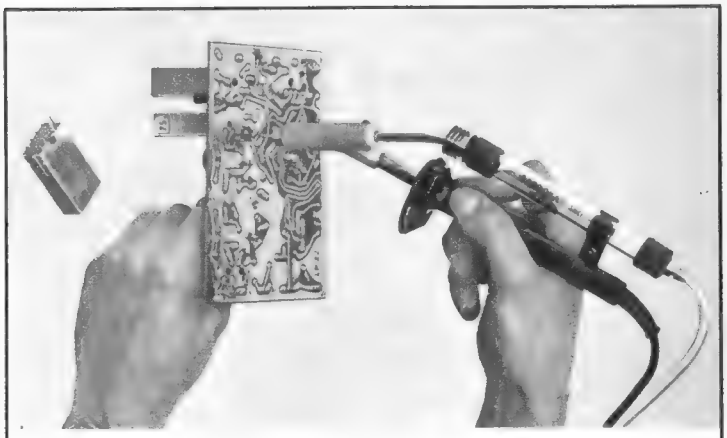
Wir laden unsere Freunde schon jetzt zu einem Besuch auf unserem Stand 1222 in Halle 11 ein, um ihnen interessante Neuigkeiten zu zeigen.

Wir hoffen, daß Sie Gelegenheit haben, unserer Einladung zu folgen und freuen uns auf das neue Gespräch mit Ihnen.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4



Bauteile entfernt man aus gedruckten Schaltungen ohne mechanische und thermische Schäden mit dem

BAZOOKA-Vakuum-Lötkolben

Das verbindende Lot wird geschmolzen und mit demselben Gerät in einem Arbeitsgang abgesaugt. Lötösen und Bohrungen bleiben für das Einlöten neuer Teile geöffnet. Einhandbedienung. Verschiedene Ausführungen stehen zur Verfügung.

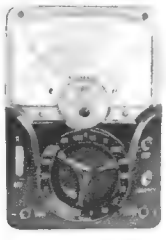
Auf Anfrage schicken wir gerne ausführlichen Prospekt und Angebot.

Klaus Becker KG

73 Eßlingen/N., Postf. 442, Tel. (0711) 3 78 88

Lafayette Röhrenvoltmeter Typ 38 R 0101

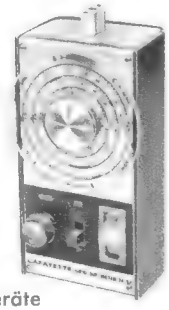
Meßbereiche: 3/30/150/300/1500 V =, Ri = 11 MΩ
3/30/150/300/1500 V~, effektiv
8/80/400/800 V~, Spitze/Spitze
5 Widerstandsbereiche,
0—1000 MΩ
—10 bis +45 dB in 3 Bereichen
Frequenzbereich: 30 Hz — 5 MHz
Meter: Giganttyp ca. 16 x 12 cm
Maße: 18 x 16,5 x 13 cm
Netzanschluß: 220 V~, 50 Hz
Preis, mit 3 Tastleitungen ..... **DM 174.50**
HF-Tastkopf (Typ 38 R 0103) ..... **DM 27.50**



LafayetteVielfachmeßgerät Typ TE 58

Technische Daten:
Empfindlichkeit: 20 kΩ/V bei =, 10 kΩ/V bei ~
Meßbereiche: 0,6/6/30/120/600/1200 V=
6/30/120/600/1200 V~
0,06/6/60/600 mA=
0/10 kΩ/100 kΩ/1 MΩ/10 MΩ
Ferner Bereiche für Kap.-Messung + dB-Anzeige
Maße: 90 x 130 x 35 mm
Preis, mit Batterie u. Meßschnüren .... **DM 60.—**

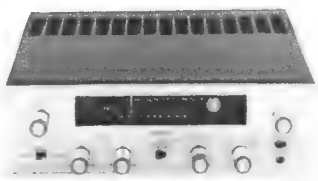
Lafayette Nuvistor-Grid-Dip-Meter Typ TE 57



Technische Daten:
Frequenzbereiche: 1,7—3,0 MHz 12— 30 MHz
3,0—8,0 MHz 25— 70 MHz
6—16 MHz 60—180 MHz
Bestückung: 6 CW 4 (Nuvistor)
Betriebsarten: moduliert, unmoduliert
Netzanschluß: 220 V~, 50 Hz
Preis, ab Lager Bamberg ..... **DM 120.—**

Ing. Hannes Bauer Elektronische Geräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 2 55 65/2 55 66

PIONEER®

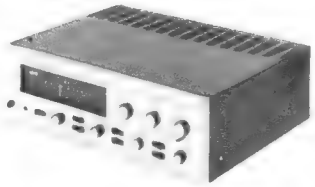


Modell SX 34

Empfangsbereit für Stereo-Rundfunksendungen · Empfangsbereiche UKW - MW · Musikleistung 2 x 17 Watt · Dauertonleistung 2 x 11 Watt · Frequenzbereiche 20 - 20 000 ± 1,3 dB

Modell ER-420 · MW - UKW

Multiplex - Tuner - Verstärkerkombination · 2 x 15 Watt Sinus-Dauerton · < 1% Klirrgrad bei Vollaussteuerung · getrennte Klangregelung für jeden Kanal · Kopfhörer-Anschluß · Tape Monitor



Modell SX - 600 T · MW - UKW

Multiplex - Stereo - Verstärkerkombination · Musikleistung 40 Watt · Dauertonleistung 2 x 17,5 Watt · Frequenzbereiche 2 dB von 20 - 20 000

Lautsprecherbox Modell CS-A50

mit 5 verschiedenen Lautsprechern · max. Leistung 60 Watt · Frequenzbereiche 30 - 20 000 · Maße: Höhe 65 cm, Breite 38 cm, Tiefe 31 cm · Gewicht 15 kg

Vertretungen in Europa:

C. Melchers & Co
Bremen, Postfach 29
Deutschland

SYMA S.A.
419, Avenue Louise
Brüssel 5, Belgien

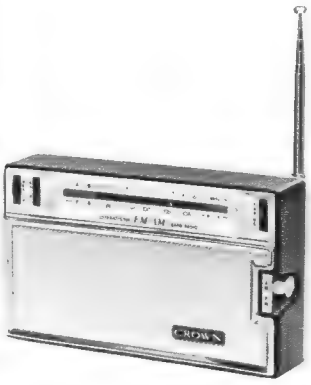
SACOM
P.O. Box 218
Bienne 1, Schweiz

HANS LURF, Wien 1, Reichsratsstr. 17, Österreich

PIONEER INTERNATIONAL INC. TOKYO

Der Trumpf Ihres Umsatzes — Das CROWN-Gerät

TRF-1100



- 10-Transistoren-Radio
- UKW und MW
- stufenlose Tonblende
- 400 mW Ausgangsleistung
- Anschluß für Stereoempfang
- Plastikgehäuse mit Ledertasche

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF

Hohenzollernstraße 30 · Tel. 360551/52 · Telex 08-587 907

Amateurfunk - die Brücke zur Welt

Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

FR 100 B Empfänger: 80–10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1 Osz. quarzgesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.—

FL 200 B Sender: 80–10 m Band. 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1400.—

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.—

Sommerkamp Electronic GmbH

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446
Export: TOKAI, CH 6903 LUGANO, Box 176
Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 5 93 14

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1511

REVOX

Das Drei-Motoren-Laufwerk des REVOX-Tonbandgerätes ist seit über 10 Jahren richtungweisend. Diese, für Studiogeräte selbstverständliche Bauart, ergibt zusammen mit der hohen Präzision, große Zuverlässigkeit und hervorragende Eigenschaften. In fast allen Ländern schätzen anspruchsvolle Amateure die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. REVOX-Tonbandgeräte bewähren sich seit Jahren auch im harten, berufsmäßigen Einsatz. Überall dort, wo Außergewöhnliches verlangt wird.
Sie sollten nicht versäumen, sich über REVOX-Tonbandgeräte zu informieren. Lieferung über den Fachhandel. Ausführliche Unterlagen stehen zu Ihrer Verfügung.

REVOX GmbH, Abt. 9 B, 7829 Löffingen, Talstr. 7

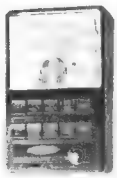
Tonbandvervielfältigungen im privaten Bereich sind erlaubt, die Urheberansprüche für Sie bereits abgegolten.

Preisgünstige RIM-Angebote

Rein netto — Zwischenverkauf vorbehalten

Vielfach-Meßinstrument (jap.)

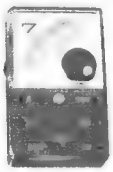
Komplett mit Prüfschnüren, Batterie und Anleitung.



Modell SE 37 B mit Drucktasten
Innenwiderst.: 20 000 Ω/V bei Gleichstr.
8 000 Ω/V bei Wechselstr.
Meßbereiche:
Gleichspannung: 1/10/50/250/500/1000 V
Wechselspannung: 10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0,5/10/50 mA
Widerstände: 0–5 kΩ, 0–500 kΩ, 0–5 MΩ
Kapazitätsbereiche: 250 pF—0,02 µF
Induktivität: 50–5000 h
Dezibel: –20 bis +22, +22 bis +36 dB
Abmessungen: 145 x 75 x 53 mm
Gewicht: 500 g nur DM **49.80**

Modell K 139
Innenwiderstand: 20 000 Ω/V bei Gleichstr.
10 000 Ω/V bei Wechselstr.
Meßbereiche:
Gleichspannung: 10/50/250/500/1000 V
Wechselspannung: 10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 50 µA, 2,5/25/250 mA
Widerstände: 5 kΩ–50 kΩ, 500 kΩ–5 MΩ
Kapazitäten: 0,001–0,5 µF
Dezibel: –20+20 dB
Abmessungen: 110 x 160 x 55 mm nur DM **69.—**

Modell 500
Hochempfindl. Drehspulmeßgerät
Innenwiderstand: 30 000 Ω/V
15 000 Ω/V bei Wechselstr.
Nullpunktkorrektion, Meßbereich-Drehumschalter.
Meßbereiche:
Gleichspannung: 0,25/1/2,5/10/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 2,5/10/25/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0,5/5/50/500 mA, 0–12 A
Widerstände: 60 kΩ, 6 MΩ, 60 MΩ
Dezibel: –20 dB bis +56 dB
Abmessungen: 85 x 160 x 70 mm nur DM **79.50**



Modell KEWPET
Innenwiderstand: 1000 Ω/V,
mit Spiegelskala
Meßbereiche:
Spannungsbereich: 0–15 V, –150 V, –1000 V bei Gleich- u. Wechselstr.
Strombereich: 0–150 mA
Widerstände: 0–100 kΩ
Abmessg.: 92x55x28 mm nur DM **19.80**

Signal-Prüfer „SE 250"

Eingeb. transistorisierter Multivibrator mit 2 Transistoren und eingebauter Drucktaste.
Oszillatorspannung: 1,5–2 V Spitze – Spitze.
Frequenz: zwischen 400–700 Hz und die entsprechenden Harmonischen.
Abmessungen: 16 x 170 mm
Gewicht: 80 g
Komplett mit Batterie nur DM **19.80**

Netzgerät „Conferette"

Vorzüglich geeignet zum Betrieb von Transistor-Batterie-Geräten am Netz. 6 V/0,5 A mit Siebkette.
Abmessungen: 158 x 72 x 52 cm
nur DM **29.50**

Stabilisiertes Netzspeisegerät „REW 01/0"

220 V, ausgestattet mit einem Gleichrichter, Transistor, Zenerdiode und weiteren 4 Dioden. Umschaltbar auf 6, 7,5 und 9 V.
Leistung 300 mA nur DM **29.50**

Dyn. Handmikrofon (jap.) Modell DX 73

Runde Form mit Ansatzstutzen u. eingeb. Übertrager, 50 kΩ. Schwarzer Kunststoff mit verchromt. Zierring. Komplett mit Anschlußschnur.
Maße: 56 mm ⌀ nur DM **12.90**

Kristall-Handmikrofon (jap.) Modell X 73

Runde Form mit Ansatzstutzen. Schwarzer Kunststoff mit verchromten Zierring. Kompl. mit Anschlußschnur.
Maße: 56 mm ⌀ nur DM **9.60**

Nachhallspirale „RE 4"

in Metallrahmen eingeb.
Geberspule: 8 Ω
Nehmerspule: 30 kΩ
Zum Selbstbau von Hallgeräten geeignet.
Maße: 235 mm lang, 30 mm hoch, 53 mm tief
nur DM **18.50**

Nagimaut-Wechselrichter
Von 6 V = auf 220 V ~, 50 Hz, 25 VA

Abmessungen: 185 x 145 x 125 mm. Gewicht 3 kg
nur **DM 69.80**

Von 6 V = auf 220 V~, 15 VA

Abmessungen: 200 x 57 x 65 mm. Gewicht 1,2 kg
entstört für UKW, KW und MW nur **DM 49.80**

Marken-Hochton-Lautsprecher

Perm.-dyn., 65 mm ⌀; 1500–16 000 Hz;
Einbauhöhe 43 mm nur DM **6.—**

Module

Gekapselte und vergossene Transistorbausteine

in Größe eines Eiswürfels. Sämtl. Bausteine mit Anschlußskizze und Anleitung – auch in der RIM-Bausteinfibel enthalten
(DM 3.10, Nachn. DM **4.80**
Maße: ca. 40 x 35 x 26 mm

Phono-Verstärker „PH 7"

2-Watt-Verstärker für Plattenspieler mit einem Kristall-Tonabnehmer-System. Ausreichender Ausgang, um jeden perm.-dyn. Lautsprecher mit einer Impedanz von 8 Ω weit über die durchschnittl. Lautstärke zu betreiben.
Ausgezeichnete Klangwiedergabe. Stab. Konstruktion. Nur 4 Anschlüsse, Stromversorgung mit 6-V-Batterie
nur DM **24.50**

Mikrofon-Verstärker „PA 9"

Ein solide aufgeb. Verstärker mit großer Leistung. Für alle Kristall- und dyn. Mikrofone mit hoher oder niedriger Impedanz können damit perm.-dyn. Lautsprecher oder Schallstrahler mit einer überdurchschnittlichen Lautstärke betrieben werden.
Stromversorgung 6 V nur DM **24.50**

Wechselsprechanlagen-Verstärker „IC 9"

Kleiner Verstärker für Wechselsprechanlagen.
Betriebsspannung 6 V, Stromaufnahme ca. 100 mA.
Maße: 40 x 35 x 22 mm nur DM **24.50**

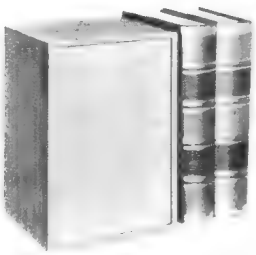
Transistorisiertes Metronom (Taktgeber) „MN 4"

von 40–300 Hz. Mit Verdrahtungsanweisung.
Gekapselt: 35 x 30 x 15 mm nur **DM 16.—**

Stereo-Plattenspieler-Chassis „Dual 400" A

4 Geschwindigkeiten; automat. Ausschalter u. Kurzschließer für TA.
Tonabnehmer: Stereo-Kristall-System CDS 520/3 für Normal-, Mikro- u. Stereorillen; Duplo-Nadel DN 3.
Frequenzbereich: 20–16 000 Hz.
Abmessungen: 28 x 20,5 cm; Einbauraum oberhalb des Werkbodens 5,5 cm, unterhalb 6,5 cm.
Gewicht: 2,2 kg nur DM **55.—**

Isophon-Kompakt-Stereo-Kleinbox „KSB 12—20"



Eine Universalbox für Mono- u. Stereobetrieb. Massives, fugendichtes Edelholzgehäuse in Nußbaum. Nennbelastbarkeit: 12 W. Spitzenbelastbarkeit: 20 W. 2 Lautsprecher: 1 Kolben-Tiefton, 1 Hochton + LC-Netzwerk.
Frequenzbereich: 60–20 000 Hz. Klirrfaktor: 1% b/3 W ab 250 Hz. Anpassung: 4—8 Ω. Bei Röhrenverstärker auch 16-Ω-Ausgänge. Anschluß über eine Normbuchse.
Maße: 25 x 17 x 18 cm. Gewicht: 3,6 kg nur DM **75.—**

Philips-Widerstands-Sortiment 902 AK

in flacher Sortimentstasche: enthaltend 100 Stück 1/8-W rauscharme, eng tolerierte Widerstände in 25 Transparenttüten, je 3—6 Stück pro Tüte, abgepackt in den Werten von 125 Ω–1,5 MΩ.
Best.-Nr. 902 AK nur DM **15.—**

Philips-Kondensatoren-Sortimente

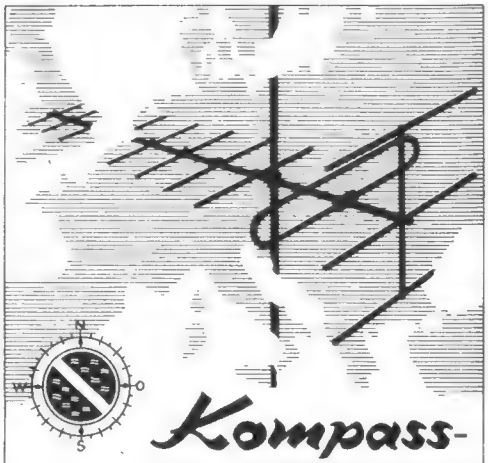
In der praktischen, bewährten Kartenform. Praxisgerecht zusammengestellt, übersichtlich sortiert; gängige Werte sind mehrfach enthalten.
55 Polyester-Kondensatoren, Nennspannung 400 V in 18 Werten von 1 nF—220 nF.
Best.-Nr. 906 PK nur DM **18.50**
100 keramische Perlkondensatoren, Nennspannung 500 V in 25 Werten von 10 pF—10 nF. Best.-Nr. 904 PK nur DM **15.50**

RIM-Bastelbuch '66

2. Auflage, 388 Seiten
Ladenpreis DM **3.10**, Nachnahme Inland DM **4.90**

RADIO-RIM

8000 München 15
Abt. F 3
Bayerstraße 25
am Hauptbahnhof
Tel. (08 11) 55 72 21



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

Systemerneuerte Bildröhren

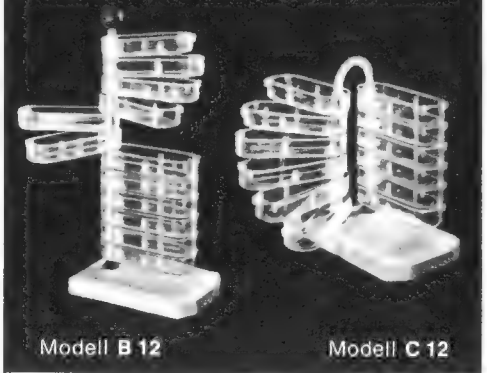
1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.
Einige Vertretungsgebiete noch frei.

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Die idealen Werkstattgeräte
Bedeutende Zeitersparnis
während der Kleinteile-Montage
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

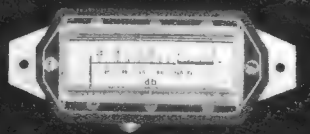
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

RADICATOR

HOCHWERTIGE ANZEIGE-INSTRUMENTE
IN SUBMINIATUR-BAUWEISE

MODELL 1

MODELL 2



MODELL 3

MODELL 4

MODELL 1

R-101	Abstimmungs- und Batterieanzeiger
F-102	FM-Abstimmanzeiger
V-103	Pegel-Anzeiger
A-104	AM-Abstimmanzeiger (S-Meter)
SB-105	Stereo-Balanceanzeiger
B-106	Batterie-Ladezustandsanzeiger

MODELL 2

R-201	Abstimmungs- und Batterieanzeiger
V-203	Pegel-Anzeiger
B-206	Batterie-Ladezustandsanzeiger

MODELL 3

R-301	Abstimmungs- und Batterieanzeiger
V-303	Pegel-Anzeiger
SB-305	Stereo-Balanceanzeiger

MODELL 4

V-403	Volumenmeter
V-403 B	Pegel-Anzeiger
SB-405	Stereo-Balanceanzeiger

Andere Erzeugnisse:
Verschiedene Typen von Druckknopf-Schaltern und Thermistoren

BÜRKLIN

Europ. Informationszentrum von TOYO MUSEN:
Dr. Hans Bürklin, 8 München 15, Schillerstraße 40

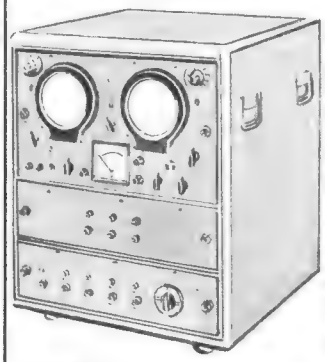
TOYO

TOYO MUSEN CO., LTD

75, Wakabayashi-Cho, Setagaya-Ku, Tokyo, Jap.
Telefon: Tokyo (4 22) 51 81 · Telex: 23472 Toyo Musen Tok · Telegramm-Adresse: Toyoradicator

SONDERANGEBOT

fabrikneuer Labormeßgeräte



Brauchen Sie für Ihre Werkstatt einen wirklich exzellenten Oszillografen?

Dieser Oszillograf hat eine 3-dB-Bandbreite von 3 Hz bis 10 MHz und zwischen 50 Hz und 5 MHz nur eine Welligkeit von **0,3 dB.**

Hier ist er!

Maße: 550 × 660 × 500 mm **Gewicht: ca. 100 kg**

MESSOSZILLOGRAF KO 222

Dieser Oszillograf dient zur Kontrolle und Messung von Videosignalen, Sinusschwingungen, Rechteckwellen und anderen periodischen Vorgängen. Durch die Verwendung von zwei 13-cm-Oszillograf.-Rö. ist die gleichzeitige Kontrolle der Zeilen u. Rasterimpulse einschließlich Bildinhalt möglich. Die Amplitude des angelegten Signals kann mit einem eingebauten Pegelmesser gemessen werden. **Technische Daten: Meßeingang:** Eing.-Widerst. 0,8 MΩ. **Prüfeingang:** Eing.-Widerst. 75 Ω, max. Eing.-Spannng. 1,5 V_{ss}, Frequ.-Charakteristik 50 Hz bis 5 MHz max., Welligkeit 0,3 dB, obere Grenzfrequenz > 10 MHz (bei 3 dB Abfall). **Pegelmesser** 0,05–1,2 V_{ss}, Meßgenauigkeit 1 %. **Zeilenablenkung:** fest eingestellte Kippzeiten. **Bereiche:** 3,5 Zeilen (224 µs), 1,25 Zeilen (80 µs), 0,2 Zeilen (13 µs) und 2 µs. **Zubehör:** HF-Tastkopf, HF-Kabel mit 75 Ω Widerst.

Oszillografen-Teile: Y-Verstärker als RC-Verst., Eing.-Widerst. 0,8 MΩ. Ablenkfaktor 100 mV_{ss}/cm, Eing.-Spannng.-Regelung 1–3, untere Grenzfrequ. 3 Hz (bei 3 dB Abfall) zwischen 50 u. 5 MHz, Welligkeit 0,3 dB, obere Grenzfrequ. > 10 MHz (bei 3 dB Abfall), Zeilenablenkung: Selbstschwingart, Frequ.: 20 Hz–400 kHz in 8 Bereichen. **Röhrenbestückung:** 33 Rö. + 2 Katodenstrahlröhren mit 13-cm-Planschirm und 3 Stabilisatoren **1248.—**

DOPPELIMPULSGENERATOR JS 2–5

Dieses Gerät erzeugt 2 Rechteckimpulse mit wählbarer Polarität und Amplitude und kann im Zusammenhang mit einem Oszillografen zur Linearitätsmessung, Reflektionsmessungen und Koinzidenzmessung in der Verstärker- und Impulstechnik verwendet werden. Die technischen Daten können hier im einzelnen nicht aufgeführt werden. Es stehen Prospekte hierfür zur Verfügung **975.—**

IMPULSVERZÖGERER DT 1–5

Dieses Meßgerät dient zur definierten Verzögerung von 0,1 µs–1 s. Nach Ablauf dieser Zeit wird ein Nadelimpuls und ein Rechteckimpuls abgegeben. Außerdem ist Ausblenden von Einzelimpulsen und Gruppen durch einen Selektor möglich. Zur Kontrolle der Impulse ist ein eingebauter Oszillograf vorhanden. Technische Daten können hier im Einzelnen nicht aufgeführt werden. Es stehen Prospekte zur Verfügung **1100.—**

MODULATIONS-KENNLINIENSCHREIBER MKS 286

Dieses Gerät dient zum Abgleich und zur Prüfung von Frequenzmodulatoren und es gestattet die Linearität des Prüfobjektes mittels einer Oszillografenröhre schnell zu kontrollieren und mit einem Zeigerinstrument exakt zu messen. Technische Daten stehen auf Anfrage zur Verfügung **875.—**

DEMODULATIONS-MESSGERÄT

Dient zur Untersuchung von FM-Modulatoren durch punktweise Aufnahme der Steilheitskennlinie. Der Frequenzbereich ist 31–39 MHz. Technische Daten stehen auf Anfrage zur Verfügung **625.—**

FREQUENZVERVIELFACHER VS 1/5

Dient zur Erzeugung verschiedener Hochfrequenzspannungen mit bestimmten Frequenzen und Amplituden. Quarzgesteuerte Grundfrequenz, Steuerquarz an Thermostaten. Ausgangsfrequenz 1 bis 200 MHz, Genauigkeit ± 5 × 10^{-5}. Einsatz als Frequenz- und Zeitmarkengeber. Ausgangsspannung etwa 10 Veff. Maße: Höhe 487 mm, Breite 315 mm, Tiefe 235 mm, Gewicht ca. 12,5 kg mit Zubehör **575.—**

Verlangen Sie Universalkatalog H 6. Lieferung per Nachnahme netto ab Lager nur an den Fachhandel und Großverbraucher.

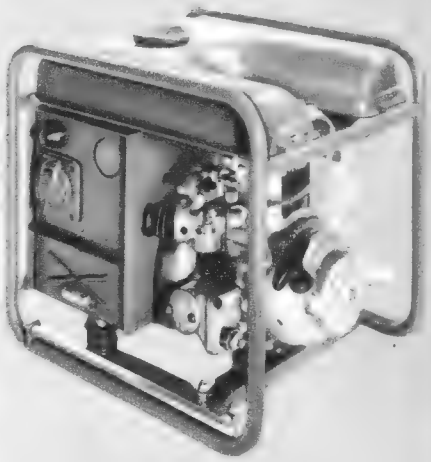
Werner Conrad **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. F 8 **Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805**

Litschka ← MS-5-0
unbedingt
ansehen!

Messe Hannover

30. April - 8. Mai 1966

Halle 10 Stand 556



Netzstrom-Aggregat MS-5-0
Klemmenspannung 220 V ± 0,5%.
Frequenz 50 Hz, durch
Drehzahlfeinregler innerhalb
± 2,5% gehalten.
Dauerleistung 700 VA
bei cos = 0,8.
Wetterfest - solid -
betriebssicher - funkentstört -
foolproof!

und

Lade-Puffergerät LG 1 A
Silizium-
Brücken-Gleichrichter.
Primär 220 V 50 Hz.
Sekundär 4-8-12-16-20-
24-28-32-36-40 V,
von 0,4 - 10 A fein-
stufig regelbar!

Litschka

jetzt schon
Dokumentation
mit Leistungskurven
und Schaltbild
anfordern bei

Induchem AG
Bahnhofstrasse 64
CH - 8001 Zürich

Das sind Preise!

Fernsehgeräte

KUBA/IMPERIAL
Sorrent 1823 499.—
Manuela 1723 647.90
Imperia 1723 937.65

BLAUPUNKT
Cortina 74230 NN 694.93

GRAETZ
Markgraf 603 532.—
Pfalzgraf 802 555.—
Landgraf 920 565.—
Markgraf-G 805 665.—
Gouverneur-G 825 752.40
Burggraf-G 845 NN 1 062.10
Reichsgraf 863 870.20
Mandarin 813 752.50
Exellenz 633 831.25
Exellenz 833 787.55
Maharani-G 885 1 658.70

LOEWE
Optalux 63010 520.60
Optimat 63051 580.—
Armada 53007 600.—

NORDMENDE
Hamlet 15 583.55
Panorama 15 667.75
Präsident 15 855.—
Konsul 16 534.85
Falstaff 16 645.—
Kommodore 16 643.15
Panorama 16 741.95
Condor 14 732.45
Ambassador 14 855.—
Cabinet 15 783.23
Roland 15 767.84
Condor 15 808.83
Ambassador 15 953.56
Roland 16 761.90
Condor 16 RÜ 882.55

PHILIPS
Tizian-Luxus 540.—
Michelangelo 650.—
Tizian-Vitrine 693.82

TELEFUNKEN
FE 2000 L 535.—

Musiktruhen

NORDMENDE
Caruso-Stereo 361.—
Menuett-Stereo 476.10
Cosima-Stereo 424.65
Casino-Stereo NN 697.30
Arabella-Stereo 914.85
Isabella-Stereo 960.45

Rundfunkgeräte

GRAETZ
Komtess 03-C NN 220.—
Chanson 02-C 169.10
Comedia 05-C NN 235.15
Fantasia LD 1318 331.55

NORDMENDE
Kadett M 2000 170.05
Elektra 192.85
Turandot 214.70
Rigoletto 229.90
Skandia NN 235.60
Parsifal-St. 364.80
Fidelio-Stereo 321.10
Tannhäuser-8004 H St. 459.80

PHILIPS
Pallas-Stereo NN 329.18
Jupiter-Stereo NN 365.75
Saturn-Stereo NN 410.16

Steuergeräte

PHILIPS
Capella Tonmeister m. 2 Lautsprchbox. 720.—

NORDMENDE
St.-Gerät-St. 3004 445.—
Lautsprcherb. LB 30 96.—

Koffergeräte

NORDMENDE
Mambino 95.95
Mikrobox UML 99.70
Stradella UML 139.—
Transita-Royal 201.40
Transita automat. 247.—
Transita TS deluxe 256.50
Globetrotter 387.60
Transita Export 222.—

AKKORD
Autotrans. 715 UM 175.75

TELEFUNKEN
Bajazzo TS 3611 252.70

PHILIPS
Annette 64/65 199.50
Nicolette 64/65 135.85
Nicolette de Luxe 154.85
Amigo T 50 K/L 161.98

Tonbandgeräte

TELEFUNKEN
M 105 299.—
M 200 247.—
M 201 265.—
M 203 395.—
Automatic 185 267.33
M 300 289.—
M 301 327.80
M 401 266.20

PHILIPS-Tonbandgeräte
RK 5 L 213.—
RK 25 281.—
RK 65 445.—
3301 Cassetten-Recorder 210.—
MENDE Titanette 218.—

PHILIPS-Phono
WK 80 m. Verst. 171.—
SK 5 46.55
AG 4000 81.—
SK 54 m. Verst. 108.80

HARTING
10er Wechsler 45.60
dito im Koffer 56.—

PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen

Plattensp. PE 33 Studio mit Shure M 77 278.20
Luxus-Zarge 33 63.70
Hi-Fi-Stereo-Verstärker HSV 60 815.10
LB 30 Lautsprecherbox 182.—
Plattenspieler PE 34
Hi-Fi m. PE 9000/2 180.70
Luxus-Zarge 34 63.70

Stereo-Verstärker

HSV 20 T 321.75
Lautsprecherbox LB 20 102.70
NOGOTON-Converter UHF GC 61 TA 72.—

Tiefkühltruhen

BBC TT 100 417.—
BBC T 180 660.—
BBC T 380 999.—
BBC T 470 1 030.—

Wäscheschleudern

EBD 3 kg 82.—
Zimmermann und Frauenlob 3 kg 115.—
Juwel 203 4 kg 111.25

Waschmaschinen

AEG Turnamat „D" 880.—
AEG Turna „D" 710.—
ZIMMERMANN
CL 31, 3 kg 480.—

Heißwassergeräte

Eltronette, 5 l 113.—
AEG-Termofix 105.—

Staubsauger

Moulinex Nr. 2 45.—
Moulinex Nr. 4 77.—
AEG Vampyrette 87.40
AEG Vampyrette de Luxe 95.—
Progress Minor G 98.—
AEG-Heimwerker
WS B 1 160.50
WS B 2 186.75
WS SB 2 258.—
WK B 1 276.75
WK B 1 T 321.—
WK B 2 T 347.25
WKS B 2 T 420.—
WHS SB 2 T 768.—
AEG — Bohrmaschinen
Antriebsm. B 1 126 75
Antriebsm. SB 2 221.25
Antriebsm. B 2 153.—

Armbanduhren

HAU-Automatic + Kal. 30 St., wadi, stoßges. 41.25
HAU-Kalender, 21 St. wasserg. Zugband 24.75
HAU mit Lederarmband 12.—

Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.— in Briefmarken erhältlich. Bitte genaue angemeldete Fachgewerbebezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.— frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus – Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 86

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten

Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	**DM 8.60**

Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59, Brünnsteinstr. 12, Tel. 46 60 35

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

UHF-Gitter-Antennen
Band IV+V, Kanal 21-60
4-V-Dipole 13.90
6-V-Dipole 16.90
8-V-Dipole 21.90
(6 Stück 10% Rabatt)

UHF-Yagi-Antennen
Band IV+V, Kanal 21-60
8 Elemente 9.90
12 Elemente 15.90
17 Elemente 18.90
26 Elemente 24.90

VHF-Antennen
Band III, Kanal 5-12
4 Elemente 7.90
6 Elemente 12.90
7 Elemente 14.90
10 Elemente 18.90
13 Elemente 22.90
(Nur Original-Packungen)
Kanal angeben!

Alle Marken-Antennen
Gemeinschafts-Antennen
– Hohe Rabatte! –

Filter- FUBA/STOLLE
Mast 240 oder 60 6.90
Einbau 240 oder 60 4.90
Empf. 240 oder 60 4.90

Kabel (Ku.-Basis 250)
(nur 100-m-Ringe) %/m
Band vers. 12.–
Schlauch vers. 19.–
Schaum vers. 23.–
Koax vers. 45.–

Sämtliches Zubehör
Neue Liste anfordern!
Nachnahme-Versand
Bahnstation angeben!
Aufträge unter DM 80.– 10% Aufschlag.

DEGÜ

Valentin de Günther
419 Kleve, Postfach 1
Telefon (0 28 21) 47 71

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät **für Fahrzeuge** im 27 MHz-Band

ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

● **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
● **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**
Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

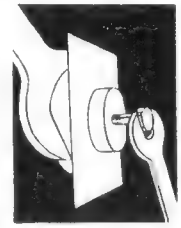
Hessen, Rheinland-Pfalz, Saar:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 3 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 7742 St. Georgen i. Schwarzwald, Schoenblickstraße 25, Tel. 0 77 24/3 47
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 50, Theodorstr. 41 y Tel. 89 22 88
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

REKORDLOCHER

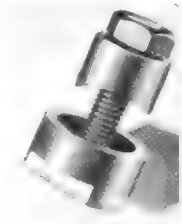
In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar.
DM 11.– bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

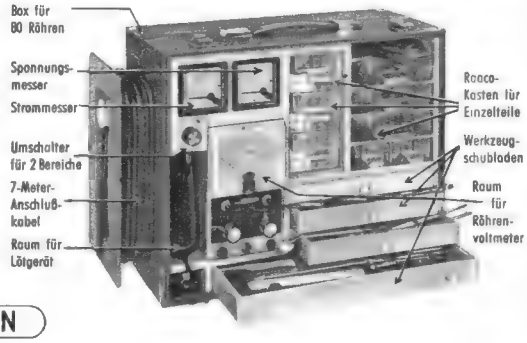


W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029



BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

NEU! Es lohnt sich dieses Gerät anzuschaffen! NEU!
Jetzt mit Manteltrafo!

ONYX-SUPER

ein ideales Lichtstrom-Reparatur-Schweißgerät, leistungsstark und im schlagfesten, glasfaserverstärkten Polyestergehäuse — dadurch keine Blechgehäuse-Wirbelstromverluste mehr – 145 Amp., mit Auftaustufe, 220 V, verschweißt Elektroden bis 4 mm ⌀. Preis komplett mit Schutzschild und Pickhammer netto nur **DM 295.—**

6 Monate Garantie!
Exportausführung (ONYX-SUPER-EXPORT) **DM 376.50**
Elektro-Schweißbrenner DM 55.—; Ersatzkohlen à **DM 2.60**
Nachnahmeversand, inkl. Verpackung und Versicherung — mit Rückgaberecht.
Bitte Bestimmungsbahnhof angeben!

ONYX-Elektrotechnik, A. Rieger, 851 Fürth / Bayern
Herrnstraße 102, Telefon 09 11 / 7 83 35. Prospekte anfordern!

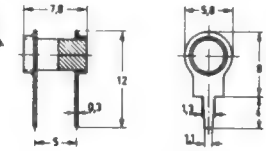
Wir liefern ab Lager
oder aus laufenden Dispositionen

SCHICHTWIDERSTÄNDE

nach JEC-Reihe E 24, Kl. 5 + 5 %

RESISTA

Für gedruckte Schaltung, Type **54**, 0,45 Watt



10 Ohm bis 1 Mohm

ab 100	%	10,05 DM
ab 500	%	8,75 DM
ab 1000	%	7,60 DM

sowie Type Rsx und Rmx mit axialen Drahtenden

Rosenthal RIG

Type LCA 0,25 (0,25 W-2,6 x 9) 3,3 Ohm - 1 Mohm
Type LCA 0,33 (0,5 W-4 x 14) 2,2 Ohm - 10 Mohm

ab 100	%	6,75 DM
ab 1000	%	5,65 DM
ab 5000	%	5,– DM

Type SCD (Kl. 5 + 5 % und Kl. 2 + 2 %) sowie Type LCA 0,25 (Kl. 0,5 + 1 %)
Alle Preise plus übliche Niederohm- und Hochohmzuschläge

ROE

Sonderangebot (soweit Vorrat vorhanden)
ELKOS

50 mf 35 V-E Bis ab 1000 –,38 DM
100 mf 35 V-E Bis ab 1000 –,44 DM

MANSFELD-GMBH & CO
KOMMANDITGESELLSCHAFT
6 FRANKFURT / M
Am Tiergarten 14
Sa.-Nr 4 03 06
041-2649

Converter u. Tuner

ETC 17 Deutscher Industrie Trans.-Tuner, Trans.: 2 × AF 139, Feintrieb Baluntrafo, neuestes Modell St. **38.50**
3 St. à **37.—** 10 St. à **35.—** 25 St. à **32.—**

ETC 18 Deutscher Industrie-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **38.50** 3 St. à **37.—**

UC 181 Converter mit Fernsehleuchte und Telefunken-Tuner, Anzeigeskala, Maße: 210×185×150 mm St. **59.50** 3 St. à **54.—**

UC 117 Noris-Trans.-Converter, modernes Flachgehäuse, UHF-VHF-Drucktastenumschalter, automat. Netzschalter, beleuchtete Linearskala, Trans.: 2 × AF 139
St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

ETC 9 UHF-Trans.-Schnelleinbau-Converter-Tuner. Einfachste Rückwandmontage, Gerät vollkommen verdrahtet, es brauchen nur 2 Drähte angeschlossen werden. Transistoren: 2 × AF 139
1 St. **54.—** 3 St. à **52.—** 10 St. à **49.—**

TT 49 Telefunken-Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

TT 50 dito, Telefunken-Normal-Tuner mit Heiztrafo, Rö.: EC 86, EC 88
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

UT 67 Telefunken-Tuner, für alle FS-Geräte, untersetzter Antrieb 1 : 5,25, besonders rauscharm, Trans.: 2 × AF 139, Baluntrafo
1 St. **49.50** 3 St. à **44.50** 10 St. à **42.50**

3025-004 Grundig-Universal-Rö.-Tuner mit Aufblaskappe u. ZF-Verstärker, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

GT 18 UHF-Tuner mit 2 Telefunken-Röh., ausgebaut, überprüft, betriebsbereit
1 St. **26.50** 3 St. à **24.50** 10 St. à **21.50**

Noch lieferbar Original-Tuner: Metz-Mende-Saba-Siemens-Graetz-Telefunken
1 St. **45.—** 10 St. à **39.50**

UAE 18 Telefunken-UHF-VHF-Abst.-Einheit, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme. Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

120-W-Lötpistole mit Lötgarnitur, bestehend aus: Lötspitze, Plastikschweißspitze, Zunderbürste, Lötzinn und Gabelschlüssel **33.50**

Kanalschalter mit FTZ-Prüfnr. zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger

Philips-Kanalschalter, mit PCC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
1 St. **26.50** 3 St. à **24.—** 5 St. à **22.—**

desgl., jedoch mit Memomatik
1 St. **28.50** 3 St. à **26.—** 5 St. à **23.50**

Telefunken-Kanalschalter, Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 83,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
1 St. **28.—** 3 St. à **26.—** 5 St. à **24.—**

Zeilentransformatoren aus laufender Fertigung

WZTR 012, für alle 90°-FS-Bi.-Rö., mit 36 mm Hals-⌀, für Rö. DY 86, PL 36, PY 81, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 200 V, Boostersp. 750 V
1 St. **34.90** 3 St. à **29.30**

WZTR 018/20, FS-Bi.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, AW 43–89, AW 61–88, f. Rö. DY 86, PL 36, PY 88, Hosp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 1050 V. Das Modell WZTR 018/20 kann auch für die Typen WZTR 016, WZTR 018, sowie WZTR 020/20 verwendet werden.
1 St. **23.50** 3 St. à **19.30**

WZTR 021/21 für FS-Bi.-Rö. A 47–11 W, AW 47–91, AW 59–91, A 65–11 W, A 59–11 W, AW 59–90, A 59–16 W, f. Rö. DY 86, PL 500, PY 88, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 860 V
1 St. **23.50** 3 St. à **19.30**

WZTR 22/6, f. FS-Bi.-Rö. A 47–11 W, AW 47–91, AW 59–91, A 65–11 W, A 59–11 W, A 59–90, A 59–16 W, f. Rö. DY 86, PL 500, PY 88, Hochsp. 17,5 kV, Speisesp. 230 V, Boostersp. 860 V
1 St. **24.80** 3 St. à **20.60**

WZTR 023, f. FS-Bi.-Rö. AW 47–11 W, AW 47–91, AW 59–90, A 65–11 W, AW 59–11 W, AW 59–91, AW 59–16 W, f. Rö. DY 86, PL 500, PY 88, Hochsp. 17,5 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 850 V
1 St. **22.40** 3 St. à **18.60**

WZTR 025, f. FS-Bi.-Rö. AW 47–11, AW 47–91, AW 59–90, A 65–11 W, AW 59–11 W, AW 59–91, A 59–16 W, f. Rö. DY 86, PL 500, PY 88, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 230 V, Boostersp. 850 V
1 St. **19.95** 3 St. à **16.90**

Alle Zeilentrafos werden o. Hochsp.-Fassung gel.

Ablenkeinheiten

WKW AB 90 N, für alle statisch fokussierten 90°-FS-Bi.-Rö. mit 36 mm Hals-⌀, z. B. AW 43–80, AW 53–80 usw., Ablenkwinkel 90°, mit Anschlußkabel und Oktalstecker. Die AB 90 N ersetzt die Typen AS 007 und AS 007 N
1 St. **33.60** 3 St. à **27.95**

WKW AS 011 N, f. FS-Bi.-Rö. 110° (114°) Ablenkung mit 29 mm Hals-⌀, z. B. AW 43–88, AW 47–91, AW 59–91, A 59–16 W, AW 53–88, AW 59–90, A 59–12 W, A 65–11 W, Ablenkwinkel 110°/114°
1 St. **25.60** 3 St. à **21.30**

WKW AS 011 N/Wo, techn. Daten wie oben, jedoch mit Wobbelwicklung. Die Ablenkeinheit AS 011 N ist nahezu für alle 110°-FS-Geräte verwendbar und stellt durch die guten Regelmöglichkeiten (4 Korrekturmagnete, 2 davon nach jeder Richtung verstellbar und 2 drehbar) einen Universaltyp dar. Die AS 011 N ersetzt folgende Typen: AS 008, AS 009, AS 009 N und AS 010 N
1 St. **26.90** 3 St. à **22.65**

Fernsehbildröhren mit 6 Monate Garantie

Orig.-Mullard-Valvo, AW 43–88	**69.50**
Orig.-Westinghouse, AW 53–88	**89.50**

II. Wahl

AW 43–89 64.50	**A 59–16 82.50**	**MW 53–80 79.50**
* 24 – C – P 4 – A = MW 61–80		**59.50**
* 24 – VP – 4 A = MW 61–80		

* Diese beiden Typen entsprechen der MW 61–80, jedoch muß vor Einsatz der mitgelieferte Heiztrafo eingebaut werden.

27 – AD – P 4 = MW 61–80 } **74.50**
25 – AX – P 4 = AW 61–88 }

SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN

	1 St.	10 St. à
BFY 37, Trans.	**5.—**	**4.50**
BFY 38, Trans.	**3.75**	**3.30**
BFY 39, Trans.	**3.75**	**3.30**
OC 76 AC 121	**2.25**	**1.75**
OC 170 OC 614/1	**2.95**	**2.50**
OC 307 OC 602 sp. OC 76	**1.75**	**1.50**
OC 318 OC 604 sp. OC 74	**1.95**	**1.65**
OC 602 OC 70/71 AC 121	**1.75**	**1.50**
GFT 45 AF 101–OF 117–127	**1.85**	**1.55**

Verlangen Sie Universalkatalog H 6. Lieferung per Nachnahme netto ab Lager nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. F 8 **Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805**

mehr fürs Geld

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (02361) 23014

Fernseh-Antennen für Band III	Netto-preise
404 (4 El., Kanal 5-12)	8,–
802 (8 El., Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 El., Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 El., Kanal 5-12)	24,80

UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V

DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64 26,80

F 8 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit verzinkter Gitterwand, Kanal 21-64 18,50
ab 5 Stück 17,50

DC 16 Corner-Ant., Kan. 21-60 26,–
DB 13 (13 El., Kanal 21-60) 16,80
DB 17 (17 El., Kanal 21-60) 19,60
DB 21 (21 El., Kanal 21-60) 25,20
DB 28 (28 El., Kanal 21-60) 33,60
UHF-VHF-Tischantenne 10,–

Empfänger-Trennfilter
FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF 4,–
FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF 4,60

NEU UKW-Stereo-Antennen	Netto-preise
U D Dipol	7,60
U 2 2 Elemente	12,–
U 4 4 Elemente	19,20
U 5 5 Elemente	21,20
U 8 II Elemente	33,60

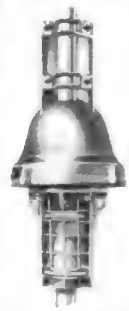
Ant.-Weichen, Mastmontage
FA 240 Eing. UHF/VHF
Ausg. 240 Ω 6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF
Ausg. 60 Ω 6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne
Ausg. 240 Ω 3,92
Ausg. 60 Ω 3,92

Bandkabel 240 Ω, per m 0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m 0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m 0,56
Schaumstoffkabel 240 Ω, per m 0,35

Antennen-Verstärker
Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit
TRV 1 UHF Gew. 9-12 dB 59,–
TRV 1 VHF Gew. 14 dB 49,–
Bei Bestellung bitte Kanal angeben

CDR-ANTENNEN-ROTORE

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:



TR 11 A mit Anzeigeinstrument und Richtungsskala, Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 147.—**

TR 2 CM, elegantes Steuergerät mit beleuchteten Skalenfeldern für die Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 179.50**

AR 22 E mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung; Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 185.—**

TR 44 für kommerzielle Dienste, Präzisionsanzeige der Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 360.—**

Alle Typen 220 V~, schnelle, einfache Montage.

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

DIESES HOBBY FÜHRT SIE ZUM ERFOLG

EURATELE erschließt Ihnen in Ihrer Freizeit das ganze Gebiet der Radio- und Transistor-Technik von Grund auf; aber nicht nur theoretisch. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio und Transistor-Teilen. Aus ihnen bauen Sie alle wichtigen Geräte bis zum Superhet-Empfänger. Sie gehören Ihnen. So werden Sie zum begehrten Spezialisten für Radio- oder Transistor-Technik.

Zwei Kurse stehen zur Wahl:

1. Radio-Technik. Sie bauen: ein Universal-Meßgerät einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Fall brauchen Sie sich zur Abnahme des ganzen Kursus zu verpflichten. Sie können die Lektionen beliebig abrufen und den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.

Fordern Sie die kostenlose Informations-Broschüre von

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Bauelemente

sehr preiswert! Sie sollten noch heute Liste E 1 anfordern! Die günstigen Angebote werden Sie überraschen!

M. MOZE
43 Essen-Frintrop, Klaumberghang 15

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 3 kostenlos!

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postfach 6, Telefon 48 33 68

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 49 54

QUARZ-THERMOSTATE

aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 4-13 917

UHF -TUNER -KONVERTER

Neue Typen! Neue Preise! Erste Fabrikate!
mit Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Convermatic 3,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 33 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

ROBERT MERKELBACH KG

Ständig

SONDER-ANGEBOTE

in SCHALLPLATTEN
Liste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstraße 75
Postfach 1120

Aus Angebot RT 66

UHF-Kanal 21-60
Gitterantenne

4 Dipole	14,5 dB	15.80
2 Dipole	11,5 dB	10.80

Röhren

ECH 81	2.15	PCL 86	3.60
EL 84	1.90	PL 36	4.15
PCL 82	2.85	PL 500	5.60
PCL 85	3.50	PgY 88	2.95

Erofol-Kondensatoren

3 300 pF/1000 V	-.30
0,01 mF/1000 V	-.40
0,022 mF/1000 V	-.45

K. H. Böhm
85 Nürnberg Wielandstr. 35
Telefon 3 55 40

Blaupunkt Auto-Radio „Hamburg ATR"	DM 138.—
Autosuper-Knöpfe	DM —.50
Blaupunkt Koffer-Radio „Derby 660"	DM 200.—
Loewe-Opta K.-Radio „Autoport TS" Typ 52385	195.—
Sämtliche Geräte „Originalverpackt"	
UHF-Tuner NSF, fabrikneu f. PC 86 + PC 88 o. Rö.	13.40
UHF-Tuner NSF, fabrikneu f. 2 x PC 86 o. Röhren	11.60
ab 10 Stück 10% Rabatt	
Entstörkondensatoren f. Autoradio-Einbau 2,5 µF	1.60
Entstörkondensatoren f. Autoradio-Einbau 0,5 µF	1.10

Radio-Wilmer

RUNDFUNK- UND FERNSEH-SPEZIALGESCHÄFT

4424 Stadtlohn i. W.
Ecke Eschstraße/Grabenstraße, Tel. (0 25 63) 502

Spezialzubehör Antennen, Röhren und Transistoren

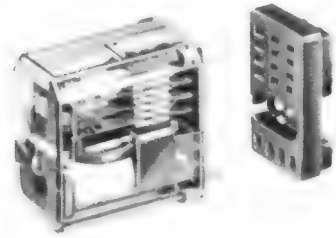
ELEKTRONIK-JOCHUMS, 401 Hilden, Schulstraße 27 und 47

UHF Converter Tuner

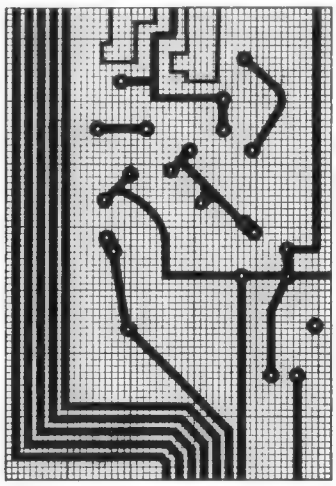
mit 2 Transistoren AF 139 zum Schnelleinbau — einbaufertig.
1 Stück **47.50** 5 St. à **45.—** 10 St. à **42.50**
Großabnehmer bitte Sonderpr. anfordern!
Nachnahmeversand!

W. SIEBERT
6621 Dorf im Warndt, Brunnenstr. 4, Telefon Karlsbrunn 71 01

Relais Zettler



MUNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30



GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

liefern wir schnellstens, durch Neueinrichtung dieses Zweiges haben wir noch

Fertigungskapazität frei

Wir sind mit den modernsten Einrichtungen ausgestattet und garantieren Ihnen saubere Fertigung.

Bitte fordern Sie unser Angebot an.

Stromlaufplan genügt!

HG. U. P. SCHUKAT
4019 Monheim/Rheinland
Krischerstraße 27
Telefon (02173) 2166

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

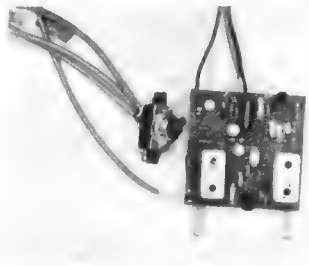
Die fotobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100 %ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostr. 10r, T. 23830

Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr .16

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)
Größe 60x60x20mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–

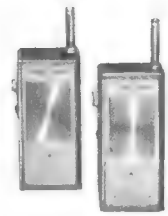


B. G. M.

Bandfilter
Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

FUNKSPRECHGERÄTE



ohne FTZ-Nummer
3 Transistoren, Superregenerativ
Ausgang ca. 50 mW

pro Paar DM 99.-

F.F.F.-VERSAND
1000 Berlin W 15 Postfach 313

HACO-VERSAND bietet mehr:

stolle UHF-Flächenant. K 21—60

FA 2/45	10,5 dB	DM 13.45
FA 4/45	12,5 dB	DM 24.50

stolle -MULTIPLEX Kanal 21—60

LAG 27/45	15 dB	DM 47.—
LAG 19/45	12 dB	DM 38.—
LAG 13/45	10,5 dB	DM 27.—
LAG LA 13/45	Kanal 21—60	DM 17.95
LAG LA 17/45	Kanal 21—60	DM 22.90
LAG LA 25/45	Kanal 21—60	DM 33.35

stolle VHF-Antennen (1. Programm)
4 El. K 5—12 7.35 6 El. K 5—12 13.70
10 El. K 5—12 19.75 13 El. K 5—12 26.70
Alle STOLLE-Antennen sind mit Anschluß 60 oder 240 Ohm.

stolle -Antennenfilter

Mastfilter oben 240 Ohm	DM 7.65
Mastfilter oben 60 Ohm	DM 8.10
Gerätefilter unten 240 Ohm	DM 4.72
Gerätefilter unten 60 Ohm	DM 5.85

stolle -Kabel

Bandkabel versilbert	DM 13.50%
Bandkabel vers., verst.	DM 16.50%
Schlauchkabel versilbert	DM 24.—%
Schaumstoffltg. vers.	DM 28.—%
Koaxkabel 60 Ohm, blank	DM 50.—%
Koaxkabel 60 Ohm, vers.	DM 58.—%
Koaxkabel 1,4, blank	DM 62.—%
Koaxkabel 1,4, vers.	DM 65.—%
Steckrohre 2 m feuerverz.	DM 6.50
Steckrohre 1,50 m feuerverz.	DM 5.—

HIRSCHMANN-Zimmerantennen

ZIFA 100 a 1. Programm	DM 15.—
ZIFA 40 a 2. + 3. Progr.	DM 14.50
ZIFA 34 a 1., 2. + 3. Pr.	DM 21.—
ZIFA 35 1., 2. + 3. Pr.	DM 25.—

HACO-VERSAND hat ständig ein gut sortiertes Lager in:
Siemens-Röhren, Siemens-Bildröhren
Beyschlag-Widerständen
Wima-Kondensatoren
EROID-Kondensatoren
Autoantennen der Firmen: Hirschmann, fuba und Bosch.
Gemeinschaftsantennen der Firmen Wisi und fuba.
Fordern Sie bitte bei Bedarf Sonderliste.

HACO-VERSAND
468 Wanne-Eickel - Schulstraße 21

NORIS-Lichtsprechanlage 6611

Die einzige drahtlose Sprechanlage für die keine Postgenehmigung nötig ist.

Baukasten = 2 St. **89.50**

Die Neuheit!

Anlage = 2 St. **120.-**

Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Lichtfunksprechgerät, das auf Infrarotbasis arbeitet. Es können Entfernungen von einigen 100 Metern bei Tag und Nacht überbrückt werden. **Arbeitsweise:** Das Licht wird mit einer Birne 4,5 V erzeugt und über ein optisches Mikrofon durch ein Rotfilter abgestrahlt. Empfangen wird mit Hilfe eines Fotoelementes, welches im Brennpunkt eines Hohlspiegels befestigt ist. Die Sprachverstärkung übernimmt ein **3stufiger Transistorverstärker.** Gehört wird mit einem Kopfhörer. Die Gesprächsabwicklung erfolgt wie am Telefon, das heißt also, daß zur gleichen Zeit gehört und gesprochen werden kann.

Die Anlage besteht aus 2 kpl. Geräten mit Kopfhörer **DM 120.—**
dto., als kpl. Bausatz, vorgefertigt, m. Baumappe **DM 89.50**
Versand- und Lieferungsbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

KLAUS CONRAD **8452 Hirschau,** Abt. F 8, Ruf 0 96 22/2 24

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Ab 2 Stück frachtfrei. Altkolben werden laufend angekauft. Bitte Preisangebot anfordern.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

---

25 JAHRE

Etzel TONSTUDIO

Aschaffenburg · Fischergasse 26 · Telefon 22805

Plattenschnitte
Pressungen
Tonband-Kopierungen

---

auch für ganz Große
und ganz kleine

Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstatten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch Heninger

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!

Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.— 14 dB	23.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

Silizium-Gleichrichter

Brückenschaltung, vollisoliert
1,2 Amp./35V~/30V= DM 3.40
1,2 Amp./70V~/60V= DM 4.50
6 Amp./35V~/30V= DM 11.-
25 Amp./35V~/30V= DM 30.-

Profil-Einbau-Instrumente
40 × 13 mm 65 × 16 mm
50 µA DM 20.50 DM 38.80
100 µA DM 18.20 DM 32.80
500 µA DM 13.25 DM 27.60

Vakuum-Schalter (Reed-Switch) schaltet bei Annäherung eines Magnetes 50 × 5 mm DM 2.80

Silizium-Fotoelemente
20 × 10 mm 0,4 V/20 mA DM 10.50

Elektronik-Versand
Ing. Erich Fietze
53 Bonn / Rhein, Viktoriastr. 24

Wir planen und bauen für Sie:

Rundfunk- und Fernseh-Ladeneinrichtungen — Rundfunk- und Fernseh-Werkstatteinrichtungen — Hersteller von Praktikus-Werkstatteinrichtungen.

Die langjährige Erfahrung unserer Innenarchitekten kommt Ihnen zugute.

Seit 1778 Alfelder Ladenbau Horst Kummer
322 Alfeld/L., Im Wambeck 5, Ruf 30 19 u. 39 16

Gelegenheitskauf!

Eingeführtes Fernseh-Elektrogeschäft im Raume Recklinghausen wegen Krankheit zu verkaufen.

Mod. Neubau, 90 qm, Zentralheizung, 17 m Fensterfront, Ladenmiete 280.— DM, 200 000 DM Umsatz. Mit Kundenstamm und Ware, 55 000 DM.

Anfragen unter Nr. 5015 T an den Verlag.

Funksprechgeräte

HaFuG/63 „Minifunk"-Serie bis 1,6 Watt mit Tonruf, Außenantennenanschluß usw. (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64, K 552/65).

WT 5000 S — 5-Watt-Geräte

Spezialwerkstatt – **Eildienst** – Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate.

Sonderanfertigungen und Zubehörteile. (Tonrufeinbau, Leistungsverstärker usw.)

Ing.-Büro K. BRUNNER, 6233 Kelkheim/Ts., Postf. 221

Flach-Gleichrichter Klein-Gleichrichter

liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W achsial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.—

1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Kollelektrolyt, gut sortiert 29.50

SIEMENS AF 139

1 St.	10 St. à	25 St. à	100 St. à
9.—	7.95	7.50	6.50

TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 09622-224

Restposten!

UHF-Tuner mit 2 Röhren 39.—
NF-Verst.-Baustein 2 W, f. Schallplatten-u. Tonb.-Verst. netto 11.50
EL 84 dazu netto 2.60
Transistor-Verstärker für 6 Volt 3 Watt netto 26.90
Verl. Sie Schlagerl. m. Rückporto

Georg Walch
Radiomechaniker, 6502 Mainz-Kostheim, Bregenzer Straße 4

Rundfunk-Fernseh-Laden

mit Werkstatt in Köln zu verkaufen oder zu verpachten.

Anfragen unter Nr. 5031 P

TONBÄNDER

Langspiel 360 m DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

STUTTGART

Gediegene Ausbildung — auf Wunsch staatl. (ext.) Abschlußprüfung — zum

TECHNIKER

durch **staatlich genehmigte private Fachschule.**
Tageskurse: **4. 7. und 2. 11. 1966,** staatliche Beihilfe.
Abendkurs: **Techn. Zeichnen.** REFA-Schein nach Bedarf.

LEHRINSTITUT für Maschinen-Bau und Elektro-Techniker
7 Stuttgart, Rieckestraße 24, Telefon 433829

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim / Ts.
Parkstraße 20

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Masch · KFZ
Elektr · Bau

Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
T. Betriebswirt
T. Zeichner
Arbeitsvorbereiter

TECHNIKUM
DÜREN/Rhld. mit Wohnheim
staatliche Beihilfe
Prosp. anf. Anmel. jetzt, Beginn: Juli und Nov.

TECHNIKER / INGENIEUR

Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 92 % aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur *

- ☐ Maschinenbau
- ☐ Feinwerktechnik
- ☐ Elektrotechnik
- ☐ Nachr.-Technik
- ☐ Elektronik
- ☐ Hoch- u. Tiefbau
- ☐ Stahlbau
- ☐ Regelungstechnik
- ☐ Kfz.-Technik
- ☐ Heizung/Lüftung
- ☐ Gas/Wass.-Techn.
- ☐ Chemotechnik
- ☐ Vorrichtungsbau
- ☐ Fertigungstechn.
- ☐ Galvanotechnik
- ☐ Verfahrenstechn.
- ☐ El. Assistent(in)
- ☐ Polier
- ☐ Techn. Zeichner
- ☐ Konstrukteur
- ☐ Kfm.Wiss.f.Techn.
- ☐ Arb.-Vorbereiter
- ☐ Wirtsch.-Ing.
- ☐ Hochbaustatiker
- ☐ Techn.Betriebsw.
- ☐ Refamann
- ☐ Betriebsleiter
- ☐ Architekt

Prüfungsvorbereitung *

- ☐ Handw.-Meister
- ☐ allgemein und
- ☐ Metall/Kfz.
- ☐ Elektro-Bau
- ☐ Gas Wasser
- ☐ Heizg Lüftg.
- ☐ Industriemeister
- ☐ Kfz.-Mechaniker
- ☐ Radio-Fernsehmech.
- ☐ Starkstromelektr.
- ☐ Elektronik
- ☐ Werkzeugmacher
- ☐ Masch.-Schlosser
- ☐ Dreher

300 Lehrfächer

Abitur (ext.)
- ☐ Deutsch
- ☐ Englisch
- ☐ Mittl. Reife ext.
- ☐ Fachschulr. ext.

- ☐ Gestaltung
- ☐ Graphiker
- ☐ Innenarchitekt
- ☐ Modezeichner
- ☐ Schriftsteller

Kaufmännische Berufe

- ☐ Betriebswirt
- ☐ Management
- ☐ Bilanzbuchhalter
- ☐ Buchhalter
- ☐ Kostenrechner
- ☐ Steuerbevollm.
- ☐ Sekretärin
- ☐ Korrespondent
- ☐ Industriekaufm.
- ☐ Großhandelskaufm.
- ☐ Außenhandelskfm.
- ☐ Einzelhandelskfm.
- ☐ Versandhand'kfm.
- ☐ Einkaufsleiter
- ☐ Einkaufssachbearb.
- ☐ Verkaufsleiter
- ☐ Verkaufssachbearb
- ☐ Personalleiter
- ☐ Werbeleiter/Texter
- ☐ Werbefachmann
- ☐ Verlagskaufmann
- ☐ Werbekaufmann
- ☐ Rechtssachbearb.
- ☐ Techn. Kaufmann
- ☐ Maschinenschreib.
- ☐ Handelsv.
- ☐ Stenogr.
- ☐ Bürokfm.

☐ Tabellierer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60

SGD

Robert-Schumann-Konservatorium der Stadt Düsseldorf

Direktor: Jürg Baur

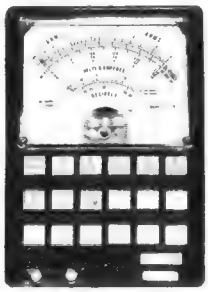
Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk und Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Aufnahmeprüfungen für das Sommersemester 1966: 24.—31. 3. 1966

Auskunft und Anmeldung:
Sekretariat des Robert-Schumann-Konservatoriums
4 Düsseldorf-Nord - Fischerstraße 110 - Ruf 44 63 32



NEU!
Universal-
Meßgerät
mit Drucktasten

Technische Daten:
20 000 Ω / V = / 8000 Ω / V ∼
10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V ∼
0,25 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 V =
50 µA – 25 mA – 250 mA =
10 kΩ – 1 MΩ – 10 MΩ
– 20 ∼ 0 ∼ + 22 dB (at 10 V ∼)
+ 20 ∼ + 36 dB (at 50 V ∼)

Preis kompl. **DM 69.50** ab Lager per Nachnahme.
Fordern Sie vollständige Preislisten an!

Seefalke · 2 Hamburg 1 · Raboisen 16
Ruf (0411) 335393

Blaupunkt-Autoradio 1966

Bremen	120.—	Hamburg	155.—
Stuttgart	165.—	Essen	185.—
Frankfurt m. KW	235.—	Köln automatic	350.—
Lido	155.—	Derby 660	215.—

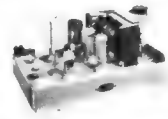
Mainz komplett mit Kassette DM 189.—
Riviera Omn. 95800 grau u. teak DM 259.—

6 Monate Werks-Garantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Entstörmaterial mit 37% Rabatt, Hirschmann-Autoantennen mit 40% Rabatt, für sämtliche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

Weitere Angebote auf Anfrage kostenlos. Nachnahmeversand ab Aachen an Händler und Fachverbraucher.

WOLFGANG KROLL – Radiogroßhandlung
51 AACHEN – Am Lavenstein 8 – Telefon 3 67 26

FEMEG

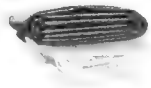


Philips-15-Watt-Verstärker-Chassis für Tonabnehmer, mit Röhren ECC 82, ECC 83, EL 84, EL 84, GZ 34, 110/220 V, 50 Hz, gebraucht, guter Zustand **p. Stück DM 85.—**

US-Army-Computer dead reekoning, (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand **p. Stück DM 36.—**

US-Signal-Horn, Fabr. Faraday, neuwertig, 250 V=, 0,4 A, Gewicht 3,5 kg **DM 76.—**

US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Stunden **DM 8.90**



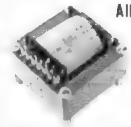
Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07



Alle **Transformatoren**
für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Fordern Sie unser Angebot an

Habermann
7891 Unterlauchringen

Camping-Freunde, Wochenendhaus-Besitzer, Wassersportfreunde und Handwerksbetriebe fordern den Spezialprospekt über die bekannten **HONDA-Notstromaggregate** an.
Fotoamateure! Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken! Kostenlose Broschüre F 1/66 m. Rabattstaffel anfordern.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Tel. 22 69 44, FS 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 0 61 51/7 03 27

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

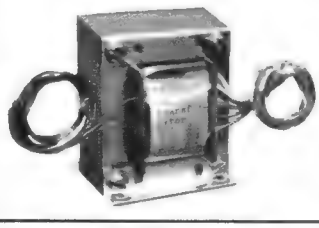
Neu eingetroffen. Einmalig im Preis aus laufender Fertigung!

UHF-Tuner, 2 x AF 139 „hopt" mit Unterlagen	40.50 DM
UHF-Converter-Tuner, 2 x AF 139, E 240, A 240 mit Unterlagen hopt	42.— DM
VHF-Kanalschalter trans. (3 Stück), deutsches Markenfabrikat	42.— DM
VHF-Tuner mit Röhre PCF 801 und PCC 189, VALVO AT 7660/8	42.— DM
Ablenkeinheiten: z. B. AT 1011/50 – AS 110-7/NTC	18.— DM
Zeilentrafos: z. B. AT 1118/7 – 72 fabrikfrisch	15.— DM
Hochspannungsfassungen nur abgeschirmt lieferbar.	3.50 DM
Bildausgangstrafo für PCL 82	9.— DM
Lautsprecher Philips, 3 Watt, AD 2400	9.— DM
VDR-Widerstände, VALVO E 298, ZZ 06	1.50 DM
Linearitätsspulen VALVO AT 4030/02, NT 5004	3.— DM

Sonderangebot:

Booster-Kondensatoren 0,056/1250 V, WIMA G-harz, gedr. Schaltung	1.— DM
EROFO II — Zwergkondensatoren 4700 pF/400 V	—.20 DM
ROE 0,22 µF; 0,068/160 V	—.15 DM
DEAC-Stabizellen für gedruckte Schaltungen zum Einlöten, 100 DP	1.40 DM
Bildbreitenregler Preh, 500 K für gedruckte Schaltungen	1.— DM
Gegentakt-Endstufe mit 2 x AF 117, (Trafo mit angeb. Transistoren)	10.— DM

Röhren Valvo, I. Wahl, Industrieverpackung: EF 80 = 2.80 DM — PFL 200 = 5.90 DM PCF 200 = 4.90. Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie auf Anfrage (sehr günstig). Transistoren z. B. VALVO AC 125 mit k. Anschluß für Sockel garantiert I. Wahl —.60 DM. — Weiter führen wir: Jap. 2 SB 202; 2 SB 56; 2 SA 58; 2 SB 54; 2 SA 53. Röhren: EL 153 Telf.; QB 4/1100 VALVO; 4 X 150 D usw. auf Anfrage; Dioden: 1 N 357, 1 N 60, OA 160, OA 73 usw.; ca. 100 R. Kupferlackdr. CULS —.10 DM, P.a.A.
Neue Anschrift beachten: **LENZ-ELEKTRONIK - 75 Karlsruhe - Gebhardstr. 10 u. 43**



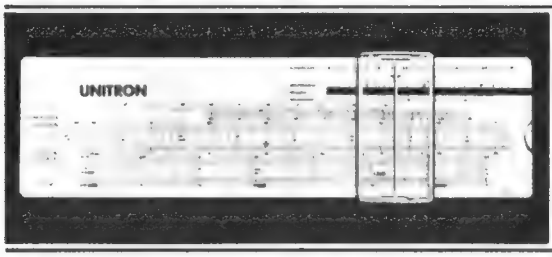
Transformatoren und Spulen
für NF-Technik und Elektronik
Einzeln-Serienanfertigung.

Fritz Kotz
Transformatorenfabrik
5524 Kyllburg/Eifel

Spannungs-Stabilisatoren ≃

für Gleich- und Wechselspannung, auch zum Einbau; bitte fordern Sie Information T 37

PHILIPS Industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 50 10 31



IWA

Elektronik-Rechenschieber

für Elektro-Ingenieure
IWA 02 65 UNITRON DM 27.50
für Funk- und Phono-Amateure
IWA 02 72 IWATRONIK DM 19.50
für Elektro-Installateure
IWA 02 05 Leitungsrechner DM 15.-

IWA-Rechenschieberfabrik F. Riehle K.G. 73 Esslingen Telefon 35 63 64

Es wird Sie interessieren, daß wir als führendes Handelsunternehmen mit langjährig eingearbeitetem Mitarbeiterteam, modernen Geschäfts- und Ausstellungsräumen in zentraler Lage Berlins (unmittelbar Europa-Center/Gedächtniskirche) noch

Auslieferungslager bzw. Vertretung

auf elektrotechnischem Gebiet übernehmen würden.

Berliner Fernseh-, Funk- und Ton-Technik GmbH, Hi-Fi-Studio Berlin
1 Berlin 30, Nürnberger Straße 53/57
Telefon 24 34 73/24 34 74

Modernes

Fernseh - Rundfunk - Fachgeschäft

an der Bundesstraße 55, (Rhein. Berg. Kreis), Jahresumsatz ca. DM 150 000.—, durchaus ausbaufähig, aus gesundheitlichen Gründen **zu verkaufen.** Zuschriften unter Nr. 5026 H

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister übernimmt

Vertrags-Service

Bereich:
Unterhaltungselektronik Nachrichtentechnik
Raum Hannover
Zuschriften erbeten unter Nr. 5032 Q

Fernseh-Antennen direkt v. Hersteller

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.–
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.–
22 Elemente	26.–
Corner X	25.–
Gitterant. 11 dB	14.–
Gitterant. 14 dB	25.–

1. Programm

6 Elemente	14.–
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

Auto-Antennen
versenkbar

speziell für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50

Antennenweichen

Ant. 240 Ohm Einb.	4.90
Gef. 240 Ohm	4.50
Ant. 60 Ohm Einb.	4.90
Gef. 60 Ohm	5.75

Zubehör

Schaumstoffk.	m 0.28
Koaxkabel	m 0.54
Dachpfannen	ab 5.–
Kaminbänder	9.–
Ant.-Rohre 3/4 a. m	2.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
437 MARL-HÜLS
Bachackerweg 81
(Waldsiedlung)
Fernruf 43316

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung

MAIER
EISLINGEN/FILS

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS2-14215

Kapazität frei

– im Raum Mannheim – Bestückung v. Leiterplatten, Montage u. Verdrahtung von Kleingeräten, mittlere u. große Serien. Kontaktaufnahme unter Nr. 4810 P

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

UKW-Sprechfunkgeräte

Wir bauen unser Vertreternetz aus und suchen für die Bundesrepublik Deutschland (ausgenommen West-Berlin) fachlich versierte Ingenieur-Büros oder Vertreter.

Kranz-Elektronik

68 Mannheim - Neckarau Rheintalbahnstraße 19
Telefon 85 20 19 Telex 04 - 62019

Kapazität frei!

Wir übernehmen laufend Bestückung von gedruckten Schaltungen und Leiterplatten (auch Einzelstücke).

BAVARIA ELEKTRONIK GMBH
8 München 42, Gotthardstr. 118

Gutfundierter, aktiver Handelsbetrieb sucht weitere

Generalvertretung der Radio- und Fernsehbranche

für die ganze Schweiz. Beste Verkaufsorganisation mit geschultem Vertreterstab. Seit Jahren bei der gesamten Händlerschaft gut eingeführt.
Große Lagerhaltung möglich, zentraler Geschäftssitz.
Angebote unter Nr. 5023 E an den Verlag.

Wir bieten freie Kapazität für elektrische Verdrahtungsarbeiten

Anfragen richten Sie bitte unter Nr. 5030 N an den Verlag

Fernsehtechniker

für meine umfangreiche Reparaturabteilung gesucht.

Geboten wird leistungsgerechte Entlohnung und die Möglichkeit sich zur Meisterprüfung vorzubereiten.

Radio-Sigerist, 775 Konstanz am Bodanplatz 12, Tel. 39 81

Gesucht werden tüchtige

Rundfunktechniker

5-Tage-Woche, überdurchschnittliche Bezahlung.

Becker-Autoradio-Dienst
5 Köln, Aachener Straße 130, Tel. 51 08 64

Wir suchen zum baldigen Eintritt

Fernsehtechnikermeister
Fernsehtechniker

Wir bieten erstklassiges Einkommen, gute Aufstiegsmöglichkeiten und selbständige Tätigkeit in unserem großen Fachgeschäft.

ARTUR BURBACH – 5249 Hamm-Sieg
Lindenallee 12 - Telefon 0 26 82/3 08

DESY

Das DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY sucht:

Elektronik-Techniker

für den Synchrotronbetrieb

- Bevorzugt werden Bewerber mit abgeschlossener Lehre als:
  Rundfunk- und Fernsehtechniker,
  Fernmeldetechniker
  mit Vorkenntnissen auf dem Gebiet „Technische Elektronik" oder Elektromechaniker,
  die möglichst selbständig tätig sein wollen.
- Je nach Neigung und Vorbildung haben Sie die Wahl zwischen den Arbeitsbereichen:
  Wartung, Fehlersuche und Reparatur an Apparaturen der modernen Elektronik und HF-Technik oder
  Neuentwicklung solcher Geräte in unserem Entwicklungslabor gemeinsam mit Diplom-Ingenieuren und Ingenieuren.
- 50 Prozent der Arbeitszeit müssen für den Betrieb des 6 GeV-Elektronen-Synchrotrons aufgewendet werden. Für eine Assistententätigkeit im Hauptkontrollraum erhalten Sie eine entsprechende Ausbildung.

DESY bietet:
- einen Dauerarbeitsplatz
- Bezahlung in Anlehnung an den BAT
- zusätzliche Sozialleistungen
- eigene Kantine

Bewerber mit überdurchschnittlichem Berufsinteresse, Aufgeschlossenheit und Zuverlässigkeit richten ihre Bewerbung unter der Kennziffer – S 1 – bitte an das

DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON
2 Hamburg 52 · Groß-Flottbek, Notkestieg 1

DESY

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

Elektronik-Meister

für die planvolle und muntere Leitung mit Verdrahtungs-Werkstatt in Fabrikneubau gesucht. Es wird ein umfangreiches Programm vorwiegend elektromedizin. Geräte in Kleinserien meistens mit Fachkräften gebaut.

Schriftliche Bewerbung an
Dr. Ing. **J. F. Tönnies**
78 Freiburg i. Br., Schöneckstraße 10

Wir sind ein großes regionales Stromversorgungsunternehmen Oberbayerns und suchen für unsere Abteilung Informations-Technik

Elektrotechniker oder Fachschulingenieur

für Projektierung und Errichtung von Fernwirkanlagen. Anfangskräften wird Gelegenheit zur Einarbeitung geboten. Die Tätigkeit umfaßt Innen- und Außendienst.

Fernmeldetechniker

für Inbetriebsetzung und Wartung von Übertragungseinrichtungen (Trägerfrequenz- und Wechselstromtelegraphietechnik). Einsatz überwiegend im Außendienst.

Wir bieten gutbezahlte Dauerstellungen, 5-Tage-Woche, Weihnachtsgratifikation bis zur Höhe eines Monatsbezuges, zusätzliche Altersversorgung und weitere soziale Vergünstigungen.
Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und einem Lichtbild an unsere Personalabteilung, 8 München 37, Postfach.

ISAR-AMPERWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

Modernster Reparaturbetrieb im Rhein-Main-Gebiet sucht per sofort oder später

2 Fernsehtechniker

mit überdurchschnittlichem Können, vor allem mit Erfahrung in der Transistortechnik.
Wir bieten Spitzenbezahlung, ausgezeichnetes Betriebsklima, Neubauwohnung mit 2 oder 3 Zimmer, Küche, Bad in ruhiger Lage. Bewerbungen erbeten unter Nr. 5029 M an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Karlstraße 37

Wir suchen per 1. 7. 1966 oder früher

1 Rundfunk- und Fernsehmeister als Werkstattleiter
mehrere Rundfunk- und Fernsehtechniker

5-Tage-Woche. Wohnung kann gestellt werden. Schriftliche Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen und Eintrittstermin erbeten an

ADAM MINK OHG
Groß- u. Einzelhandel · 61 Darmstadt-Eberstadt, Heidelberger Landstraße 303

Radio Diehl

Frankfurts Funk- und Fernsehberater — größtes Fachgeschäft am Platze, mit 5 Hauptgeschäfte und 6 Filialen, **sucht** tüchtige, aufstrebende Mitarbeiter

1 Geschäftsführer
1 Werkstattleiter

Die betreffenden Herren müssen ein Fachgeschäft selbständig führen und das Personal bestens anweisen können, mit den Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes vertraut sein. Wir erwarten langjährige Erfahrungen im Einzelhandel, gute Umgangsformen, Initiative und Verantwortungsbewußtsein.
Wir bieten gutes Fixum, Umsatzbeteiligung, Sozialhilfe, Lebensstellung mit Pensionsrechte. Angebote die vertraulich behandelt werden an unsere Personalzentrale Kaiserstraße 5.

Fernseh-haus Radio Diehl

Großes **Fernseh- und Rundfunkhaus** am linken Niederrhein sucht zum baldmöglichen Eintritt tüchtigen

Fernseh- u. Rundfunk-Technikermeister

Organisationsvermögen und Erfahrung im Umgang mit Werkstatt-Personal sind Bedingung.

Es handelt sich um eine **leitende Position,** die entsprechend dotiert wird.

Eine 4-Zimmer-Wohnung steht am Ort zur Verfügung.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen (einschließlich Lichtbild) unter Nr. 5019 Z

DESY

Das DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY
sucht für den Arbeitsbereich

DIGITALE ELEKTRONIK
einen Ingenieur und einen Elektroniker

Projekt: Einsatz von Computern zur Steuerung und Kontrolle von Meßprozessen und zur Datenverarbeitung.

Aufgabe: Aufstellung von Meßprojekten für Blasenkammerfilme, Anschluß der Meßprojektoren an ein Computersystem (PDP 8 – IBM 7044), Anschluß der Computer PDP 8 – IBM 7044 untereinander, laufende Kontrolle und weiterer Ausbau dieses Datenverarbeitungs- und Prozeßsteuerungssystems.

Voraussetzungen: Bewerber sollten über elementare Kenntnisse auf dem Gebiet der digitalen Elektronik (Diode, Transistor, Flip-Flop) verfügen und daran interessiert sein, sich in dieses Gebiet einzuarbeiten. Programmierkenntnisse sind **nicht** erforderlich. Es besteht aber Gelegenheit, die gängigen Programmiersprachen in Kursen zu lernen und unter Anleitung zu üben.

DESY bietet:
- Dauerstellung
- 5-Tage-Woche
- gute Bezahlung in Anlehnung an den BAT
- zusätzliche Sozialleistungen
- eigene Kantine

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung unter der Kennziffer – R 2 – an das

DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON
2 Hamburg 52 – Groß-Flottbek, Notkestieg 1
Telefon 89 69 85 26 (Durchwahl)

DESY

NORDDEUTSCHER RUNDFUNK

Für die Abteilung Technische Projektierung wird ein

Aufsichtsingenieur

für die Projektierung von Video- und Filmanlagen für unsere Fernsehstudios und Fernsehübertragungswagen und ein

gehobener Projektierungsingenieur

für die Projektierung tontechnischer Studioanlagen des Hörfunks und des Fernsehens gesucht.

Voraussetzung für eine Einstellung ist ein abgeschlossenes Hochschulstudium oder eine abgeschlossene Ausbildung an einer Ingenieurschule mit vieljähriger Berufserfahrung.

Bewerbungen mit Lebenslauf, beruflichem Werdegang, Lichtbild und Zeugnisabschriften sowie Gehaltswunsch werden erbeten an den

NORDDEUTSCHEN RUNDFUNK - Personalabteilung - 2000 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132/134

LOEWE OPTA

WERK BERLIN

sucht für interessante Aufgaben im Sektor Elektronen-Blitzgeräte einen jüngeren

INGENIEUR (HTL)

mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik und nach Möglichkeit mit praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Qualitätskontrolle und -überwachung in einer relativ selbständigen Stellung.

Interessierte Bewerber bitten wir, eine Kurzbewerbung mit den wichtigsten Angaben über Berufserfahrung, Gehaltswünsche, frühesten Eintrittstermin und Lichtbild zur Kontaktaufnahme an unser Personalbüro, 1 Berlin 46, Teltowkanalstraße 1–4, zu richten.

LOEWE OPTA

Gesucht

von großem modernen Fachgeschäft für Raum München

Fernsehtechniker
Elektriker
Techn. Verkäufer

(Möbliertes Zimmer verfügbar)
Höchste Entlöhnung, 13. Monatsgehalt, Altersversorgung, chancenreiche Dauerstellung.

Schriftl. Bewerbungen mit Lichtbild unter Nr. 4946 K

Verkäufer

von leistungsfähiger Radiogroßhandlung im Raume Düsseldorf zum sofortigen od. späteren Eintritt gesucht. Der Bewerber muß gute Branchekenntnisse nachweisen und besonders die Technik sämtlicher Antennenbauteile beherrschen.

Zuschriften unter Nr. 5017 W erbeten.

Wir bieten gutes Gehalt und angenehmes Betriebsklima.

---

becker autoradio

WERKSVERTRETUNG MÜNCHEN

sucht mehrere **RUNDFUNK-TECHNIKER**

Interessante Tätigkeit in modern eingerichteter Werkstatt, kollegiale Zusammenarbeit, gute Dotierung, Essenzuschuß. Wir erwarten gute Fachkenntnisse.

Willi Groh GmbH - 8 München 15, Schwanthalerstr. 73 - Sammelruf 53 00 71

Wir sind Deutschlands größtes Handelsunternehmen für elektronische Bauteile

und beabsichtigen in einigen Großstädten der Bundesrepublik Verkaufsstellen zu errichten. Hierfür suchen wir mehrere

Geschäftsführer und Fachverkäufer

FS-Technikern, Funkamateuren

mit Verkaufsbegabung und intelligenten Verkäufern mit Interesse für die Technik, bietet sich die einmalige Chance in einer der zukunftsreichsten Branche mit sehr großen Aufstiegsmöglichkeiten tätig zu sein. Umschulung auf unsere Kosten.

Wir bieten: Überdurchschnittliche Bezahlung, angenehme Arbeitsbedingungen und Sozialleistungen, die nur ein Großbetrieb bieten kann.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen. Angebote an

Dr. jur. Herbert Wegener
4300 Essen-Werden, Wesselswerth 12

RADIO Stiefelmaier

Württembergs großes Spezialhaus mit Geschäften in **Aalen, Eßlingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim** und **Schwäbisch Gmünd,** sucht für den weiteren Ausbau seiner Werkstätten

Radio-Fernseh-Meister

die das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung beherrschen;

Radio-Fernseh-Techniker

mit längerer Reparaturpraxis. Sie müssen nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können.

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung im Angestelltenverhältnis in einem soliden, krisenfesten Fachunternehmen, geregelte Arbeitszeit (41¼-Stunden-Woche) und gute Zusammenarbeit, Unterstützung in der Wohnungsfrage. Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

Radio-Stiefelmaier
Hauptbüro Geislingen, 734 Geislingen (Steige) - Postfach 72

MESSERSCHMITT AG

AUGSBURG

FLUGZEUGWERFT MANCHING
bei Ingolstadt/Donau

Für Flugelektronik (Avionik und Meßtechnik) suchen wir für unsere moderne **Flugzeug-Werft** in Manching zum baldmöglichsten Eintritt

INGENIEURE (JUNGINGENIEURE)

und

TECHNIKER

für Radar-, Funk-, Fernmelde-, Meß-, Regel-, Rechen- und Steuerungstechnik sowie für Hoch- und Niederfrequenz und für Fachrichtung Schwachstrom.
Wir bieten in unserer Werft besteingerichtete Arbeitsplätze, der Bedeutung der Positionen entsprechende Gehälter bei auf 5 Tage verteilter 41-Stundenwoche, günstige Fahrtmöglichkeiten mit neuen Werkverkehrsomnibussen, moderne und mietpreisgünstige Werkswohnungen in Ingolstadt und Manching, Trennungsentschädigung und bezahlte Familienheimfahrten bei doppelter Haushaltsführung, verbilligtes Kantinenessen und weitere freiwillige Sozialleistungen sowie sportliche Betätigungsmöglichkeiten in elf Sparten unserer Messerschmitt-Sportgemeinschaft.

Wir erbitten Ihre schriftliche Bewerbung unter Beifügung der üblichen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung

MESSERSCHMITT AG AUGSBURG Flugzeug-Werft Manching
8072 Manching bei Ingolstadt/Donau

WEGA

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 40 Jahre beteiligt.

Unsere Konstruktionsabteilungen für Rundfunk und Fernsehen, ferner unsere Abteilung Meßgerätebau benötigen zum sofortigen oder späteren Eintritt

Konstrukteure
Detailkonstrukteure

Wir bieten aufgrund unserer Betriebsgröße interessante und entwicklungsfähige Positionen mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen.

Wir bitten um Einreichung von schriftlichen Bewerbungen mit Zeugnis-Fotokopien und einer kurzen Darstellung des beruflichen Werdegangs.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Str. 106, Tel. 58 16 51

WEGA

Gesucht

Fernsehtechniker

versiert in allen vorkommenden Service-Arbeiten als Werkstattchef. Absolut selbständiger Posten. Spitzengehalt für einsatzbereiten Mann im Raum Bodensee. Bewerbung erbeten unter AE 8094 an **Anzeigen-Fackler,** 8 München 1, Weinstraße 4

Elektrofeinmechanischer Betrieb in der Eifel sucht erfahrenen, zuverlässigen

Elektromeister

zu besten Bedingungen.
Bewerbungen erbeten unter Nr. 4984 G an den Franzis-Verlag.

Großes Fernsehfachgeschäft im Saarland sucht zum baldigen Eintritt mehrere perfekte

Fernsehtechniker oder Fernsehtechnikermeister

in Dauerstellung.

Wir bieten erstklassiges Einkommen, gutes Betriebsklima. Wohnraum wird beschafft.

Angebote mit Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften, Lichtbild und frühestem Eintrittsdatum unter Nr. 4948 M an den Franzis-Verlag.

NECKERMANN TKD so nahe wie Ihr

Selbständig und verantwortungsbewußt

sollen unsere neuen TKD-Führungskräfte arbeiten.

Unser firmeneigener Technischer Kundendienst genießt einen guten Ruf. Immer neue Kundendienst-Stellen werden eingerichtet – heute sind es bereits über 100.

Jetzt suchen wir:

Kundendienstleiter

für das gesamte Bundesgebiet

Wir benötigen Führungskräfte, die gute Organisatoren sind und ihre Mitarbeiter zu besonderen Leistungen anspornen können.

Gute Fachkenntnisse auf dem Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Sektor setzen wir voraus. Wichtig sind Geschick und Erfahrung in der Personal-Führung.

Kommen Sie zu uns. Ein großes Unternehmen bietet viele Vorteile: Gutes Gehalt, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung, 10 % Personalrabatt auf alle Neckermann-Waren.

Schreiben Sie uns bitte bald und fügen Sie komplette Unterlagen bei. Wir werden Ihnen schnell antworten. Diskretion wird zugesichert.

NECKERMANN

Personal-Zentrale · 6 Frankfurt/Main · Hanauer Landstraße 360–400

Radio- und Fernsehmeister als

Werkstattleiter

im Rheinland von einem der größten deutschen Musikhäuser zur Leitung einer hochmodern eingerichteten Fachwerkstatt für sofort oder später gesucht. Bei der Wohnraumbeschaffung werden wir Sie unterstützen, die Umzugskosten übernehmen und Ihnen bei entsprechender Leistung ein zeitgerechtes Gehalt bieten.
Zuschriften unter Nr. 4972 S

Großes Radio- und Fernsehfachgeschäft mit mehreren Filialen im Raum Mönchengladbach sucht versierten

Fernsehmeister

Außer Festgehalt wird Umsatzbeteiligung geboten. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen unter Nr. 4895 S

Kfm. erfahrener Rdf.-Ela-Techniker, Abteilungsleiter in Rundfunk-Fernseh-Großhandlung

sucht neuen, ausbaufähigen und verantwortlichen Wirkungsbereich. Erfahrung in Ein- und Verkauf, Verwaltung, Lagerhaltung, pp., 51 Jahre, verheiratet. Angebote mit Wohnung und Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 5016 V an den Verlag.

Es gibt Tausende von Rundfunktechnikern, aber nur wenige

Automatentechniker

Wollen Sie auch zu dieser hochbezahlten Elite-Gruppe gehören, dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung. Telefon 63 82 11.

5-Tage-Woche; bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Ed. KUPPER KG, 7 Stuttgart-W, Vogelsangstr. 91

Welcher tüchtige

Rundfunk- und Fernsehtechniker

möchte in einem guten Fachgeschäft mitarbeiten? Ich biete selbständige Tätigkeit und gute Bezahlung. Raum Heilbronn/Neckar. Möblierte Zimmer vorhanden.

Bewerbungen unter Nr. 5022 D erbeten.

Gesucht

Radio-Fernsehtechniker

für Reparaturen im Innen- und Außendienst. Gut bezahlter, selbständiger Posten im Raum Bodensee. Bewerbung erbeten unter AE 8094 an **Anzeigen-Fackler,** 8 München 1, Weinstraße 4

Wir suchen zum baldigen Eintritt für eine ausbaufähige Rundfunk- und Fernsehwerkstatt im Südd. Raum einen erfahrenen, zuverlässigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

der auch mit Antennenbau vertraut ist und die Leitung der Werkstatt übernehmen kann. Wir bieten gute Bezahlung und eine schöne Drei-Zimmerwohnung. Bewerbung erb. unt. Nr. 5028 L

Älterer erfahrener

Rundfunk- und Fernsehtechniker

auch schon pensioniert, für Aushilfsarbeiten in gut eingerichteter Rundfunk- und Fernsehreparaturwerkstatt von Fachgeschäft in ländlicher Kreisstadt Westfalens gesucht. Wohnung kann beschafft werden. Angeb. erbeten unter Nr. 5020 A

Wer möchte täglich mit vielen Menschen umgehen?

Funk-Techniker oder -Amateur

(bzw. aus verwandtem Beruf) als Mitarbeiter für die Verkaufsabteilung **„Elektronische Bauteile/Meßgeräte"** gesucht. Anlernung möglich. Gutes Gehalt, verbilligte Wohnung.

Radio FERN ELEKTRONIK

Angebote mit den üblichen Unterlagen erbeten an

43 Essen 1, Ruf 2 03 91

Fernsehfachmann

Meister für Radio- und Fernsehtechnik, 34 Jahre, verheiratet, seit 8 Jahren in Schweden leitend tätig, vielseitige Erfahrungen (Fernsehen – Industriefernsehen – Meßgeräte – Elektronik), gute Zeugnisse von renomierten Firmen, **sucht** seinen in 15 Berufsjahren erworbenen Kenntnissen **entsprechende Dauerstellung.** Angeb. unt. Nr. 5027 K

Für interessante Entwicklungsarbeiten an elektronischen Rechenmaschinen, Prüfgeräten für die Bausteinkontrolle, sowie Werkzeugmaschinensteuerungen, suchen wir noch

Elektro-Mechaniker

Für die Erstellung von Fertigungsunterlagen und das Prüffeld suchen wir qualifizierte

Elektro-Techniker

Zuverlässige und fleißige Mitarbeiter, die an einem guten Arbeitsklima interessiert sind, finden bei uns lohnende Arbeit. Angeb. unt. Nr. 5025 G

Radio- und Fernsehtechnikermeister

38 Jahre, verheiratet, seit einigen Jahren im Ausland tätig, sucht interessante Beschäftigung in der Bundesrepublik oder der Schweiz. Ausgezeichnete englische Sprachkenntnisse. Angebote erbeten unter Nr. 5018 X an den Verlag.

Jüngerer

Radio- und Fernsehmeister als Werkstattleiter

in München gesucht.

Anfragen unter
Nr. 5024 F a. d. Verlag.

Radio- und Fernsehtechniker

(22 J., verh., 1 Kind, Mittl. Reife), sucht neuen Wirkungskreis in West-Berlin, möglichst in größerem Unternehmen oder Industrie.
Angeb. unt. Nr. 5021 B

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegen Prospekte der Firmen

Studiengemeinschaft, Darmstadt
und
VARTA AG, Frankfurt
bei.

Radio- und Fernsehmechaniker

23 Jahre, verh., Führerschein Klasse 3, sucht nach Entlassung aus der Bundeswehr am 1. 7. 1966 neuen Wirkungskreis. Wohnung erforderlich. Angebote mit Gehaltsangabe an

I. Rasch, 445 Lingen/Ems
Gelgöskenstiege 61 D

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Sonderangebot! 2-m-Converter für E 88 CC und ECF 82, Eing. 240 Ω, Ausg. ca. 60 Ω. ZF: 10,5 MHz, DM 27.50. O. Lührs, 284 Diepholz, Heinrichstr. 2

---

2 UKW-Funksprechgeräte BC 1000, mit eingeb. Netzteil, 220 V, betriebsber., zu verk., DM 290.– (18 Röhren). A. Lauber, 7710 Donaueschingen, Krankenhausstr. 5, Tel. 07 71/6 33

VERKAUFE KW-Empf. HEATHKIT GR-54 E, neuwertig, DM 470.–. A. H. Hartmann, 8014 Neubiberg 2/V 3

Tonbandgerät (amerik.) Brusch-Soundmirror BK 401, gebraucht, 3 Motore, 19 cm, Vollspur, gegen Gebot, abzugeben von H. Tantow, 2 Hamburg 50, Leverkusenstr. 2

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

KFZ-Elektriker m. guten Elektronik-Kenntn. in der Sprechfunk- und Radiotechn., z. Z. Abteilungsleiter in ungek. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis, auch Ausland. 25 Jahre, ledig, Führerschein Kl. 3. Angeb. m. Gehaltsangabe unt. Nr. 5046 H

Elektr.-Techn., 40 J., perf. auf allen Gebieten auch elektr. Haushalt sowie große Kenntn. auf dem FS- u. Rdf.-Sektor, Selbst. in Arbeit und Menschenführung. Passende Position auch Kundendienst mit eig. PKW im Raum Pfalz zum Spätsommer ges. Angeb. u. Nr. 5040 B

Fernsehtechniker-Meister als Werkstattleiter f. ausbaufähigen Betrieb sofort oder später im Raum Mittelbaden gesucht. Mod. 3-Zi.-Wohnung m. Bad u. Zentralheizung vorhanden. Angeb. u. Nr. 5034 S

Raum Ostwestf. Tüchtiger, junger Fernsehtechniker gesucht, Wohnungsmöglichkeit gegeben, angenehmes Betriebsklima. Angeb. unt. Nr. 4960 B

VERKAUFE

L-Dekade 1 mH–12 H in 1-mH-Stufen für Laborzwecke, preisgünstig zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 5049 M

Verkaufe 2 kompl. Geräte WS B 44 MK 3, mit div. Zubehör, Ges. DM 200.–. Angeb. unt. Nr. 5048 L

Telewatt - Stereo - Tuner FM 11, garantiert neu, nur 395.– (590.–), ebenso Pickering V 15 AM 1, 80.– (128.–). Eilangeb. erbeten unt. Nr. 5047 K

Funkschau 1956–61, geb., zu verk. I. Kleberg, Konstanz, Brüelstr. 14

Gelegenheitskauf: 2 Tokai TC 130-G Funksprechgeräte, neuw., 1200 DM, 10 km Reichweite, für DM 700.– abzugeben. Angebote unt. Nr. 5041 C

Verkaufe Autoradio Blaupunkt Heidelberg, neu, Zubeh., 165 DM. Zuschr. unt. Nr. 5039 A

Funkschau 1954–1964, gebunden, bester Zustand, 130 DM. Christiani, Lehrgang Elektrotechnik, geg. Gebot. Angebote unter Nr. 5037 W

Tektronix-Oszillograf Typ 515 A, 15 MHz, Neuwert DM 4200.–, sehr gut erhalten, für DM 2900.– abzugeben. Zuschr. unter Nr. 5036 V

Verkaufe 1 Paar Funksprechgeräte FTZ - Nr. K 403/63, Gruppe IV, inkl. 2 Akkust., 2 Ladegeräte, Reichweite 3–5 km, umständehalber zu DM 180.–. Anfragen unt. Nr. 5035 T

Funkschau 1956–64, gegen Gebot. Tel. 76 59 57

Dynacord - Stereoverstärker 2 × 15 W, Typ ST 12, Philips-Tuner A 5–X 83 A, UKW, 2 × KW, MW, LW. Elac-Miraphon 210, Stereo-Tonabn.-Chassis, alle Geräte einwandfrei. Preis zusammen DM 300.–. Dr. Wünneberg, 6639 Siersburg-Saar, Am Gauberg 2

Telefunken-100-W-Vollverstärker V 317 u. 100-W-Endstufe, in formschönem Geh., preisgünstig. Günter Laarz, Recklinghausen, Falkenstr. 6

Ocean-Boy, neuw., 340 DM. Angeb. unt. Nr. 5043 E

SUCHE

Mehrere Kondensatormikrofone U 47 (Neumann). Angeb. unt. Nr. 5045 G

Schallplattenschneidgerät, gebr., betriebsber., günstig gesucht. Zuschr. unt. Nr. 5038 Z

Suche **Mende-Oszillograf UO 963.** R. Mössner, 7 Stuttgart, Forststr. 63

Gebrauchte Universalzähler, mind. 5 Dekaden, Zeitbasis 10^{-4} oder besser, gesucht. Angebote unter Nr. 5004 F

Gebrauchter Gleichstrom-Breitbandoszillograf mit Triggermöglichkeit und langer Nachleuchtdauer od. Speicherröhre gesucht. Angeb. unt. Nr. 5005 G

Suche Oszillograf. Angeb. an Braun, 823 Reichenhall, Salinenstr. 3

TELEFUNKEN M 26 oder M 24 gesucht. Angeb. unt. Nr. 5002 D

VERSCHIEDENES

Elektroing. übern. Entwicklung und Entwurf elektr. Baugruppen u. gedruckte Schaltungen. Gegebenenfalls auch Musteranfert. Kontaktaufn. unt. Nr. 5044 F

Junger Rdf.- u. FS-Techn.-Meister, verh., Ehefrau gelernte Kontoristin, sucht Rdf.- u. FS-Fachgeschäft zu pachten, bevorzugt Raum Süddeutschland. Angeb. unt. Nr. 5042 D

Rundfunkgesch. m. gutgehender Werkstatt, 433 Mülheim / Ruhr, Nähe Stadtmitte m. Wohnung f. 2 Personen, m. schulentlassenem Kind, zu vermieten. Ges.-Fl. 105 qm. Miete DM 300.–. Bewerbung an Postfach 1174, 433 Mülheim/Ruhr

---

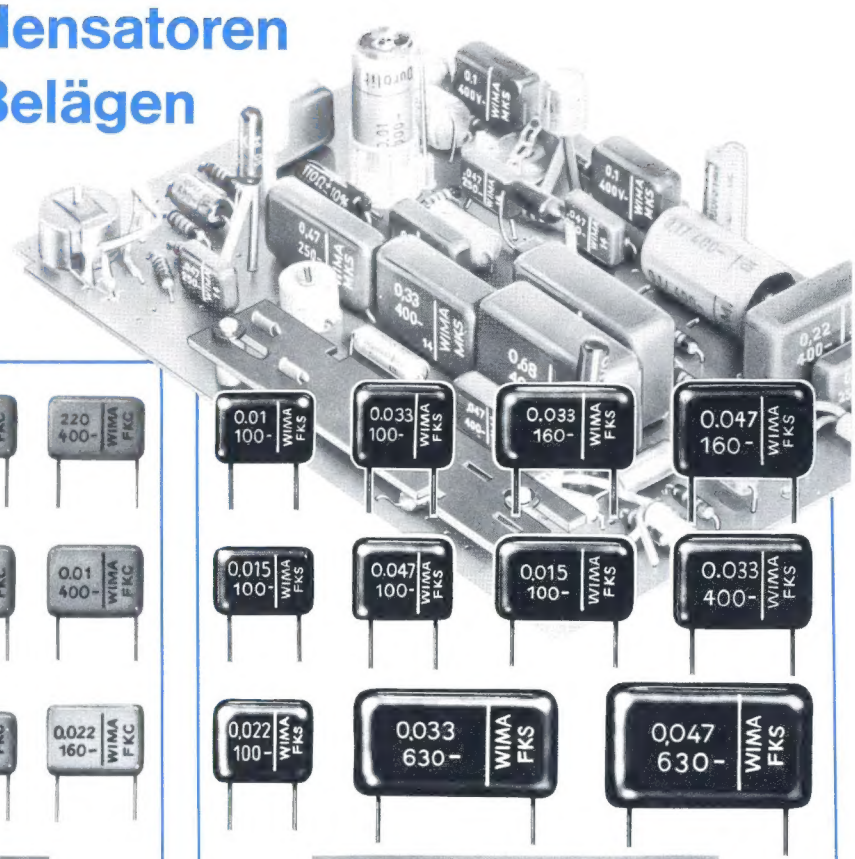
Bin täglich am Ball, bei Berliner Händlern. Suche einschlägige Artikel. Angebote unt. Nr. 4999 A

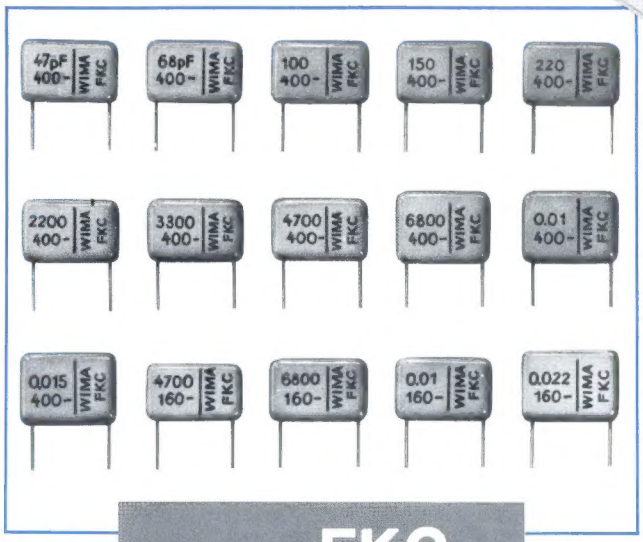
Modellbahnen Märklin, Spur 1 u. 0 (breite Spur), auch Einzelstücke, zu kaufen gesucht. Gute Bezahlung (Zustand ohne Bedeutung). Angeb. unter Nr. 4990 P

WIMA

Kunstfolien-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen

Spezialausführung für Leiterplatten





WIMA-FKC

Polycarbonat-Dielektrikum.
Ab 47 pF. Nennspannungen 160 V- und 400 V-. Bis 0.022/ 160 V- = 10 mm Rasterabstand. Mit günstigem Verlustwinkel und geringem Temperaturbeiwert. Stirnkontaktiert, dämpfungsarm. Impulsfest.
Geringe Abmessungen, platzsparend.
In der vorteilhaften Bauform für die Leiterplattentechnik.

WIMA-FKS

Polyester-Dielektrikum.
Ab 47 pF. Nennspannungen: 100 V-; 160 V-; 400 V-; 630 V-. Bis 0,1 µF. Der preiswerte Polyester-Kondensator in der modernen Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen.
Stirnkontaktiert und deshalb dämpfungsarm. Kleinste Bauformen. Geeignet bei hoher spezifischer Strombelastung.

WIMA-Kondensatoren ermöglichen die vorteilhafte Bestückung von Leiterplatten!

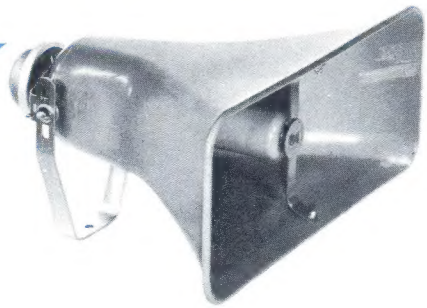
Ausführlicher Prospekt auf Anforderung.

WILHELM WESTERMANN

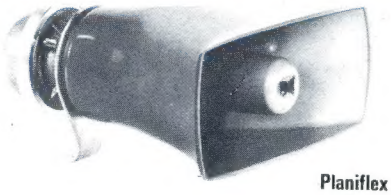
Spezialfabrik für Kondensatoren 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 Postfach 2345 Tel. 45221

3108
W. Bartel
6543 Emmels
Darmstädter Str. 21

Druckkammer-Lautsprecher



Planiflex 522

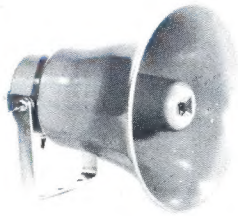


Planiflex Junior 523

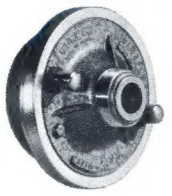
Bireflex Marine 541

Bireflex 520

Babyflex 521



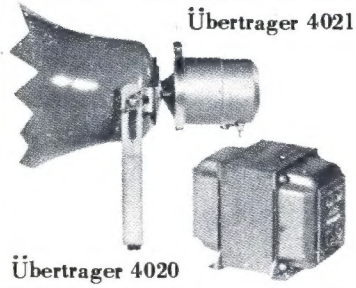
Kidiflex 524



Druckkammer 409

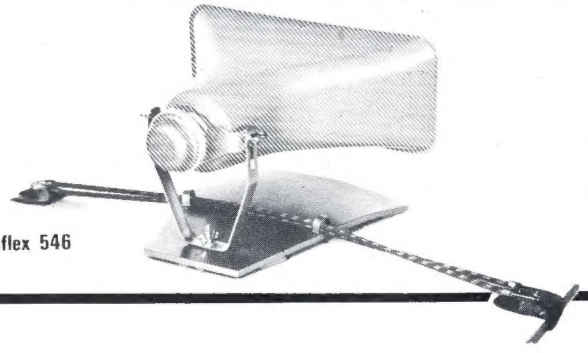
und Zubehör

Stativ 804



Übertrager 4021

Übertrager 4020



Fixoflex 546

BOUYER

Deutschland : Gebr. Weyersberg. 565 Solingen-Ohligs
Ruf : 74666-74667
Fernschreiber : 85 148 49

Schweiz : Rudolf Grauer A. G. - Degersheim (St Gallen
Ruf : 071/541407

Fordern Sie bitte unseren ausfuhrlichen Katalog an.